



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

“Evolución humana y nutrición: una unidad didáctica para reflexionar sobre su importancia en el estilo de vida moderno”

ADRIANA MARCELA GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias, Maestría en la enseñanza de Ciencias Naturales y Exactas
Bogotá, Colombia
2012

“Evolución humana y nutrición: una unidad didáctica para reflexionar sobre su importancia en el estilo de vida moderno”

ADRIANA MARCELA GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):

Dr. Rer. Nat. MARY RUTH GARCIA CONDE

Profesora Departamento de Biología

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias, Maestría en la enseñanza de Ciencias Naturales y Exactas
Bogotá, Colombia
2012

Este trabajo es dedicado a:

*A Dios por permitirme alcanzar esta meta y
ser mi fuente de fortaleza*

*A mis padres por enseñarme disciplina y
constancia en los propósitos de la vida*

*A mis hermanos por su apoyo y ayuda en
momentos difíciles*

*A Andrés por su apoyo, amor y compañía
durante todo este proceso*

*A mis sobrinos María Paula y Juan Diego por
ser la alegría y el futuro de la familia*

*A todas aquellas personas que padecen el
mal del siglo XXI: la obesidad*

Agradecimientos

A mí querida directora de trabajo de grado la Dra. Mary Ruth García Conde, por su permanente proceso de enseñanza, dedicación y entrega en la realización de este proyecto.

A la Universidad Nacional por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente.

A los profesores de la maestría por sus valiosas enseñanzas al dar una nueva dirección a mi labor como docente.

A mis compañeras y colegas Claudia Marcela y Johanna Patricia por ayudarme a concretar esta meta.

A la Rectora de la Institución Educativa Departamental Las Villas Jacqueline Bohórquez y los coordinadores Omar y Liliana por la colaboración durante toda la realización del trabajo

A mis estudiantes de grado octavo y noveno por sus aportes e interés en el proyecto.

A todas aquellas personas que hicieron su aporte para que este trabajo fuera posible.

Resumen

Se diseñó la unidad didáctica “Evolución Humana y Nutrición” en torno a la importancia de la alimentación en la evolución humana, la cual busca crear un espacio académico donde se aporten elementos para generar un cambio en la conceptualización de la representación social de la nutrición en la comunidad estudiantil de la Institución Educativa Departamental Las Villas (Cogua – Cundinamarca). La propuesta parte de un análisis diagnóstico de las ideas previas realizado a 100 estudiantes de grado octavo y noveno, en el cual se encontraron falencias conceptuales en relación con el tema. A partir de estos resultados se diseñó la unidad didáctica como una herramienta de enseñanza-aprendizaje de los conceptos relacionados con la alimentación, la nutrición y la evolución humana. Esta propuesta de aula se presenta en tres módulos: 1. Nutrición y alimentación, 2. Evolución humana y alimentación y 3. Prácticas alimenticias en adolescentes.

Palabras clave: Nutrición, Evolución Humana, unidad de aprendizaje, Educación para la salud

Abstract

We designed the teaching unit "Human Evolution and Nutrition" about the importance of food in human evolution, which seeks to create an academic space where they contribute elements to generate a change in the conceptualization of the social representation of nutrition in the student community of School Departmental Las Villas (Cogua - Cundinamarca). The proposal of a diagnostic analysis of the previous ideas made to 100 students in grades eight and nine, in which conceptual flaws were found in relation to the subject. From these results the teaching unit was designed as a tool for teaching and learning of the concepts related to food, nutrition and human evolution. This class proposal comes in three modules: 1. Nutrition and feeding, 2. Human evolution and nutrition and 3. Dietary practices in adolescents.

Keywords: Nutrition, Human Evolution, Learning Unit, Education for Life

X

Evolución Humana y Nutrición: una unidad didáctica para reflexionar sobre su importancia en el estilo de vida moderno

Contenido

	Pág.
Resumen.....	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas.....	XIV
Lista de Fotos.....	XV
Introducción	1
1. Planteamiento del problema.....	3
1.1 Justificación	3
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Antecedentes.....	5
1.3.1. Medicina Evolucionista Darwiniana.....	5
1.4. Caracterización del Contexto Institucional.....	6
1.4.1. Filosofía del Colegio.....	7
1.4.2. Misión.....	7
1.4.3. Visión.....	7
1.4.4. Perfil del estudiante.....	8
1.4.5. Diagnóstico Nutricional.....	8
2. Evolución Humana y Nutrición	11
2.1 Evolución humana.....	11
2.1.1 La alimentación de los primeros ancestros.....	12
2.1.2. La dieta del Paleolítico.....	19
2.1.3. La dieta después del Paleolítico.....	19
2.1.4. La discordancia evolutiva de la dieta.....	19
2.2. Nutrición.....	20
2.2.1. Etapas de la nutrición.....	21
2.2.2. El aparato digestivo de los vertebrados.....	22
2.2.3.Requerimientos nutricionales.....	23
2.2.4. Problemas nutricionales.....	25

2.2.5. Tipos de nutrición.....	25
2.3. Alimentación.....	26
2.3.1. La alimentación y la cultura.....	27
2.3.2. Desórdenes alimenticios.....	28
3. Marco Pedagógico.....	31
3.1. Educación para la salud.....	31
3.2. Estándares básicos para competencias en ciencias naturales.....	31
3.2.1. Estándares sobre manejo del conocimiento.....	31
3.2.2. Estándares sobre habilidades científicas.....	32
3.3. Estrategias para el aprendizaje significativo	32
3.4. Unidad didáctica.....	33
4. Marco Metodológico.....	35
4.1. Unidad didáctica.....	35
4.1.1. Organización específica de la unidad didáctica.....	36
4.1.2. Metodología general de los módulos.....	37
4.1.3. Resultados y análisis del diagnóstico.....	38
5. Conclusiones.....	47
A. Anexo: Tabla de registro diario de alimentos	49
B. Anexo: Diagnóstico de ideas previas	49
C. Anexo: Unidad didáctica Evolución humana y nutrición.....	55
Bibliografía.....	109

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1: Alimentos consumidos por estudiantes de secundaria.....	9
Figura 1-2: Clasificación de alimentos consumidos en el descanso escolar.....	9
Figura 2-1: Árbol filogenético de la especie humana.....	11
Figura 2-2: Las cuatro etapas nutricionales de la evolución humana.....	12
Figura 2-3: <i>Ardipithecus ramidus</i>	13
Figura 2-4: <i>Australopithecus</i>	14
Figura 2-5: <i>Homo rudolfensis</i>	15
Figura 2-6: <i>Homo ergaster</i>	16
Figura 2-7: <i>Homo habilis</i>	17
Figura 2-8: <i>Homo erectus</i>	18
Figura 2-9: <i>Homo sapiens</i>	18
Figura 2-10: Etapas de la nutrición.....	21
Figura 2-11: Aparato digestivo en humanos.....	22
Figura 2-12: Alimentación en adolescentes.....	29
Figura 4-1: Ciclo de aprendizaje acción –reflexión –acción.....	37

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1: Alimentos fuentes de vitamina.....	24
Tabla 2-2: Dieta alimenticia para adolescentes.....	30
Tabla 3-1: Principales estrategias utilizadas para un aprendizaje significativo.....	33

Lista de Fotos

	Pág.
Foto 1: Sede principal I.E.D. Las Villas.....	6
Foto 2: Estudiantes I.E.D. Las Villas.....	7
Foto 3: Las Villas durante la realización del día productivo.....	8

Introducción

La organización mundial de la salud (OMS) considera a la obesidad como la epidemia del siglo XXI, debido a su alto impacto en la calidad de vida de las personas, su creciente incidencia en la morbilidad y el gasto económico que esto representa para los sistemas de salud. Esta situación ha motivado a los gobiernos de diferentes países y a la comunidad internacional a formular políticas y crear estrategias que contribuyan a reducir los problemas de salud relacionados con los estilos de vida poco saludables. Ante este preocupante panorama cabe preguntarse cuáles fueron las circunstancias que contribuyeron a desencadenar ésta y otras enfermedades nutricionales, que impactan negativamente la salud de un creciente número de personas, a edades cada vez más tempranas.

Para dar respuesta a este interrogante es necesario regresar al pasado y conocer los orígenes de nuestra especie en relación con la clase de alimentación que consumieron los primeros ancestros durante los procesos de hominización y humanización ocurridos durante la evolución humana. La naturaleza siempre ha ofrecido a los seres humanos una amplia gama de alimentos diferentes, consumidos en las distintas etapas evolutivas dependiendo de factores como la disponibilidad, la accesibilidad a ellos, las preferencias y aversiones alimentarias, los descubrimientos tecnológicos y avances alcanzados en los diversos momentos de la historia, las tradiciones, las costumbres y las creencias. No hay duda de que la alimentación ha variado de forma radical desde el hombre prehistórico hasta el hombre actual.

Este trabajo presenta la unidad didáctica “Evolución humana y nutrición” que reúne elementos integradores acerca de la importancia de la elección de alimentos hecha por la especie humana (*Homo sapiens sapiens*) y la forma como nuestro cuerpo se adaptó a ellos en respuesta a los cambios ambientales y disponibilidad alimenticia de cada época; Esta unidad trabaja una propuesta de enseñanza – aprendizaje basada en la metodología acción – reflexión - acción para involucrar a los estudiantes en la necesidad de tener un estilo de vida saludable fundamentado en sistemas alimenticios acordes con el modelo evolutivo humano.

La unidad didáctica Evolución humana y nutrición constituye una herramienta pedagógica bajo el enfoque de educación para la salud dirigida a estudiantes de Educación Básica Secundaria y los invita a tener mayor control de las decisiones que toman sobre su salud; puesto que éstas afectan el bienestar y el estilo de vida. Para el diseño de este trabajo se consideró importante establecer la diferencia entre los procesos de nutrición y alimentación, que como se evidenció en el diagnóstico de ideas previas realizado 100 estudiantes de grados octavos y novenos de la I.E.D. Las Villas, generalmente se consideran sinónimos y se desconocen los procesos específicos que contribuyen para que el organismo se encuentre bien nutrido y adecuadamente alimentado. Así mismo, como resultado de este diagnóstico se decidió incluir el tema desórdenes alimenticios,

que con frecuencia inciden en la población adolescente, buscando trabajar esta temática como una herramienta pedagógica para evitar su aparición en este grupo estudiantil.

La unidad didáctica relaciona permanentemente la nutrición con los alimentos como un recurso práctico para alcanzar una alimentación saludable. Esta estrategia de aula se divide en tres módulos. En el módulo uno se trabaja los temas de nutrición y alimentación como dos elementos básicos para el mantenimiento de la salud en las personas y se establece la diferencia conceptual entre alimentación y nutrición, etapas de la nutrición, nutrientes y la importancia de mantener el cuerpo saludable a través de una buena y correcta práctica de estos principios. El módulo dos presenta la evolución humana y su relación con los hábitos alimenticios acercando a los estudiantes a un panorama evolutivo de las dietas y la nutrición que llevaron nuestros antepasados. Buscando hacer un paralelo entre los alimentos consumidos por nuestra especie en el pasado y la forma como evolucionó el cuerpo humano. El módulo Tres presenta la influencia que tiene la cultura en la elección que hace cada persona sobre los alimentos, centrando el tema en las prácticas alimenticias de los adolescentes. Así mismo se hace un recuento de hábitos y tabúes alimenticios en el mundo y en Colombia. Finalmente se trata el tema de desórdenes alimenticios o enfermedades de tipo nutricional que afectan principalmente a los adolescentes.

1. Planteamiento del problema

1.1. Justificación

Actualmente una de las mayores problemáticas que afronta la sociedad humana está relacionada con las enfermedades producidas por la mala alimentación, cada día más personas se ven afectadas por patologías de origen nutricional (obesidad, diabetes, hipertensión arterial y las enfermedades coronarias), no en vano la UNICEF alertan sobre la creciente incidencia de estas enfermedades, que en países como India y Haití son la principal causa de muerte en la población infantil. Así mismo, en los países “desarrollados” la mitad de su población muere a causa de problemas cardiovasculares (Campillo 2005).

En Colombia el panorama no es diferente, de acuerdo a la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN 2010) dirigida por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) el 51,2% de la población adulta tiene sobrepeso, es decir, uno de cada dos Colombianos tienen esta condición. Las mujeres presentan el mayor porcentaje de obesidad (55,2%) en comparación con los hombres (45,6%). En el caso de los niños y adolescentes la situación no dista mucho; uno de cada seis niños o adolescentes presentan sobrepeso u obesidad; esta relación aumenta a medida que se incrementa el nivel del SISBEN y el nivel educativo de la madre (ENSIN 2010).

En busca de adoptar medidas legales de control, atención y prevención ante esta amenaza a la salud de los Colombianos, en el año 2009 el Congreso de la República declaró la obesidad como: “una enfermedad crónica de salud pública, la cual es causa directa de enfermedades cardíacas, circulatorias, colesterol alto, estrés, depresión, hipertensión, cáncer, diabetes, artritis, colon, entre otras, las cuales aumentan considerablemente la tasa de mortalidad de los colombianos” (Ley 1355 de 2009).

El estado a través de los Ministerios de Educación, de la protección social y de cultura, busca establecer políticas de Seguridad Alimentaria y Nutricional y en torno a la Actividad Física, dirigidas a favorecer ambientes saludables y seguros. Entre las estrategias que promueven una alimentación balanceada y saludable en las poblaciones estudiantiles dispone que los centros educativos públicos y privados del país adopten programas de educación alimentaria que creen hábitos de alimentación balanceada y saludable, de acuerdo con las características culturales de las diferentes regiones de Colombia. (Artículo 4 ley 1355 de 2009)

Los lineamientos Curriculares para Ciencias dados por el Ministerio de Educación Nacional están orientados a contribuir con la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo. Este desafío nos plantea la responsabilidad de promover una educación crítica, ética, tolerante con la diversidad y comprometida con el medio ambiente; una educación

que se constituya en puente para crear comunidades con lazos de solidaridad, sentido de pertenencia y responsabilidad frente a lo público y lo nacional (MEN 2004).

A nivel mundial la Educación Para la Salud (EPS) es considerada como uno de los campos de innovación de la reforma educativa, que desde un nuevo enfoque modernista busca encontrar un equilibrio entre el bienestar físico, psíquico y social, dejando de lado la antigua educación para la salud basada en trabajar el concepto de salud únicamente como un estado de No enfermedad. “La EPS es un proceso que aborda no sólo la transmisión de la información en salud, sino que busca el fomento de la motivación, las habilidades personales y la autoestima necesarias para adoptar medidas destinadas a mejorar la salud, en ello se incluye la información que se refiere a los factores de riesgo, el comportamientos de riesgo, así como su contraparte. La promoción de la salud es el proceso que permite a las personas incrementar su control sobre los determinantes de la salud y en consecuencia, mejorarla” (González 2006)

Un enfoque en EPS lleva a la formación de escuelas saludables. Instituciones educativas que, en sí mismas y en su entorno, promueven y enseñan salud en un ambiente adecuado, logrando:

- Estimular actitudes y desarrollar hábitos que conduzcan a comportamientos de vida saludables.
- Promover la modificación de los factores externos al alumno que influyen, negativamente, en la salud.
- Modificar las pautas de comportamiento de la comunidad escolar, siempre y cuando sus hábitos sean insanos al objeto de hacer la oportuna corrección.
- Aceptar la salud como un valor fundamental - patrimonio de la comunidad- y tomar parte activa en su defensa y gestión

La propuesta de aula se enfoca en una enseñanza en educación para la salud; a través del estudio del panorama evolutivo: del *Homo sapiens*, del ambiente terrestre y de las dietas humanas y las consecuencias sobre el desarrollo del hombre, su morbilidad y mortalidad. Tomando como base la justificación científica acerca de que el diseño del organismo humano como lo conocemos hoy día es el resultado de millones de años de evolución biológica persistente en nuestros genes y que nos predisponen para padecer enfermedades como la diabetes y la obesidad.

Se espera que la elaboración de una unidad didáctica referente a los cambios evolutivos experimentados por nuestros antepasados en relación con la alimentación, sirva de contexto para realizar un cambio en la conceptualización de la nutrición en los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Departamental Las Villas (Cogua – Cundinamarca) y el desarrollo de los principios de la escuela saludable enunciados en párrafos anteriores.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Elaborar una unidad didáctica en torno a la importancia de la alimentación en la evolución humana que aporte elementos para un cambio en la conceptualización de la representación social de la nutrición en la comunidad estudiantil de la I.E.D. las Villas

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la representación social de la nutrición en la comunidad estudiantil.
- Planificar una estrategia de aula donde se involucre la conceptualización, se transponga al contexto de la nutrición y se correlacione con la salud y el bienestar de la comunidad estudiantil.

1.3. Antecedentes

1.3.1. Medicina Evolucionista o Darwiniana

La medicina evolucionista o darwiniana considera que muchas de las enfermedades contemporáneas están relacionadas con la incompatibilidad entre los estilos de vida y los ambientes que los humanos soportan hoy día y las condiciones bajo las que evolucionó la especie humana

Campillo 2004

En la actualidad se considera que la presencia de algunas enfermedades que afectan a la población mundial civilizada, como la obesidad, responden a patrones evolutivos de los seres humanos; que no tienen una adaptación para el contexto contemporáneo. Este pensamiento ha tomado fuerza en los círculos científicos y se habla de la medicina evolucionista o darwiniana. El concepto de medicina evolucionista o darwiniana fue introducido por el biólogo George Williams y el siquiatra Radolph Nesse, quienes retomando los conceptos darwinianos buscaron explicar cómo muchas enfermedades y sus manifestaciones son formas de adaptación ante el ambiente y la exposición a agentes patógenos (Padilla 2009).

De acuerdo con Padilla (2009) los postulantes de la hipótesis de la obesidad desde la perspectiva evolucionista se basan en la diferencia en la disponibilidad de alimentos entre el humano paleolítico con respecto al actual. El autor considera que la poca disponibilidad de alimentos para los homínidos del paleolítico los obligaba a consumir muchos carbohidratos, para acumular energía y sobrevivir en la sabana africana, en la cual para obtener el alimento había que buscarlo. Es decir, el ser humano evolucionó con la capacidad de consumir muchos alimentos. Esta condición les permite sobrevivir en las condiciones de vida en las que evolucionó nuestra especie: la escasez crónica de

alimentos, el enorme esfuerzo físico necesario para conseguirlos y el elevado precio energético de nuestra reproducción. Pero al cambiar el entorno y aumentar considerablemente la oferta del medio, el comportamiento humano no varió y el consumo exagerado de alimentos y el sedentarismo, lo llevo a la epidemia de obesidad que presenciamos actualmente.

Según Campillo (2004) el diseño del organismo humano, codificado en sus genes, es el resultado de millones de años de evolución biológica. La casi totalidad del genoma humano se formó durante la evolución pre-agrícola y se considera que es el óptimo, el que nos permitió adaptarnos a las modificaciones del medio a las que se enfrentaron nuestros antecesores en cada etapa de nuestra evolución.

Desde el punto de vista de la evolución biológica, si los genes que favorecen la obesidad están en nuestro genoma, es porque en algún momento de nuestra evolución nos beneficiamos de poseer tales características. Por ejemplo, una gran eficacia para acumular el exceso de energía ingerida, en forma de grasa sería beneficiosa en los jóvenes para garantizar una reproducción óptima, aunque ello representara un elemento negativo en edades avanzadas.

Pero con el cambio en el estilo de vida, la disponibilidad excesiva de alimentos y con alimentos altamente calóricos; la presencia de estos genes nos debe llevar a reconocer que los aportes alimentarios y la actividad física deben estar acordes con nuestro estilo de vida

1.4. Caracterización del Contexto Institucional

*Construyendo pueblos solidarios
Y emprendedores*

PEI I.E.D. Las Villas

La sede principal de la Institución Educativa Departamental Las Villas está ubicada en la calle 1ª # 4-142 de la zona urbana del municipio de Cagua – Cundinamarca (Foto 1); con un rango de influencia que abarca el sector urbano y tres veredas: Rodamontal, La Chapa y Susaguá. La institución cuenta con una población total de 1440 estudiantes aproximadamente, 46 docentes y 4 directivos docentes en los niveles de educación básica primaria, secundaria, media técnica y educación para adultos (programa Cafam).



Foto1. Sede principal I.E.D. Las Villas

1.4.1. Filosofía del Colegio

La filosofía de la I.E.D. Las Villas tiene en cuenta los cambios que día a día se generan en el ámbito en que se desarrolla el proceso educativo; con énfasis en formar un ser participativo, activo, pluralista y propender por el desarrollo del pensamiento crítico-analítico; respetando sus derechos y deberes, así como los de los demás; favoreciendo espacios de integración para que los educandos disfruten y desarrollen sus capacidades físicas, mentales y psicoafectivas. La I.E.D. Las Villas valora el desarrollo de los procesos adquiridos en la práctica de las diferentes áreas y la formación de hábitos y valores que lleven a una sana convivencia y contribuyan a mejorar la calidad de vida para que éstos sean hombres y mujeres productivos y competentes (Foto 2).



Foto 2. Estudiantes I.E.D. Las Villas

1.4.2. Misión

Somos una institución educativa inclusiva, que forma líderes integrales mediante procesos pedagógicos de calidad, proyectados al desarrollo urbano y rural del municipio de Cagua.

1.4.3. Visión

Nuestro plantel será reconocido para el año 2016 a nivel departamental como una institución de educación para todos y todas con media técnica con especialidad en administración agropecuaria y media técnica en recreación y deporte y bachilleres académicos educación adultos opción Cafam. Sus Egresados se caracterizan por la óptima calidad y diversidad humana, su respeto y aceptación a personas con capacidades diferentes, sus habilidades en el desarrollo social, económico y deportivo, capaces de innovar y crear con base en la excelencia académica, la vivencia de valores solidarios y principios corporativos.

1.4.4. Perfil del estudiante

El estudiante de la I.E.D Las Villas se caracteriza por su espíritu crítico, de liderazgo, emprendedor y conciliador; capaz de construir desde el compartir, la interacción, la valoración, la convivencia con el otro y la vivencia de los valores institucionales, su proyecto de vida (Foto 2).

La mayoría de la población estudiantil (50.3%) corresponde al nivel 2 del SISBEN, un 28.1% de estudiantes al nivel 1, un 18.2% en el nivel 3, un 0.7% en el nivel 4 y un 0.2% de población desplazada con nivel 0.

1.4.5. Diagnóstico preferencias alimenticias

En la Institución Educativa Departamental las villas los estudiantes y en general la comunidad muestran una tendencia marcada al consumo de alimentos ricos en grasas, alto colesterol, harinas procesadas y muchos azúcares. Situación que se evidencia en la oferta y demanda de estos alimentos en la tienda escolar y en las jornadas de días productivos, en las cuales los estudiantes ayudados por sus padres venden alimentos con el fin de aprender a hacer empresa (Foto3).



Foto3. Estudiantes, docentes y Padres de Familia de la I.E.D. Las villas durante la realización del día productivo

Para cuantificar la influencia de este tipo de dietas en los estudiantes, específicamente en adolescentes, se solicitó a 100 alumnos de grado octavo y noveno, con edades entre 13 y 17 años, realizar un registro alimenticio diario durante una semana y consignar la información en un formato preestablecido (anexo A). A partir de este ejercicio fue posible formalizar un diagrama (Figura 1-1) que presenta la proporción de las preferencias alimenticias de estos adolescentes durante el descanso escolar, que tienen lugar todos los días entre las 10: 00 y 10:30 am, y cuyo suministro principal proviene de la caseta escolar.

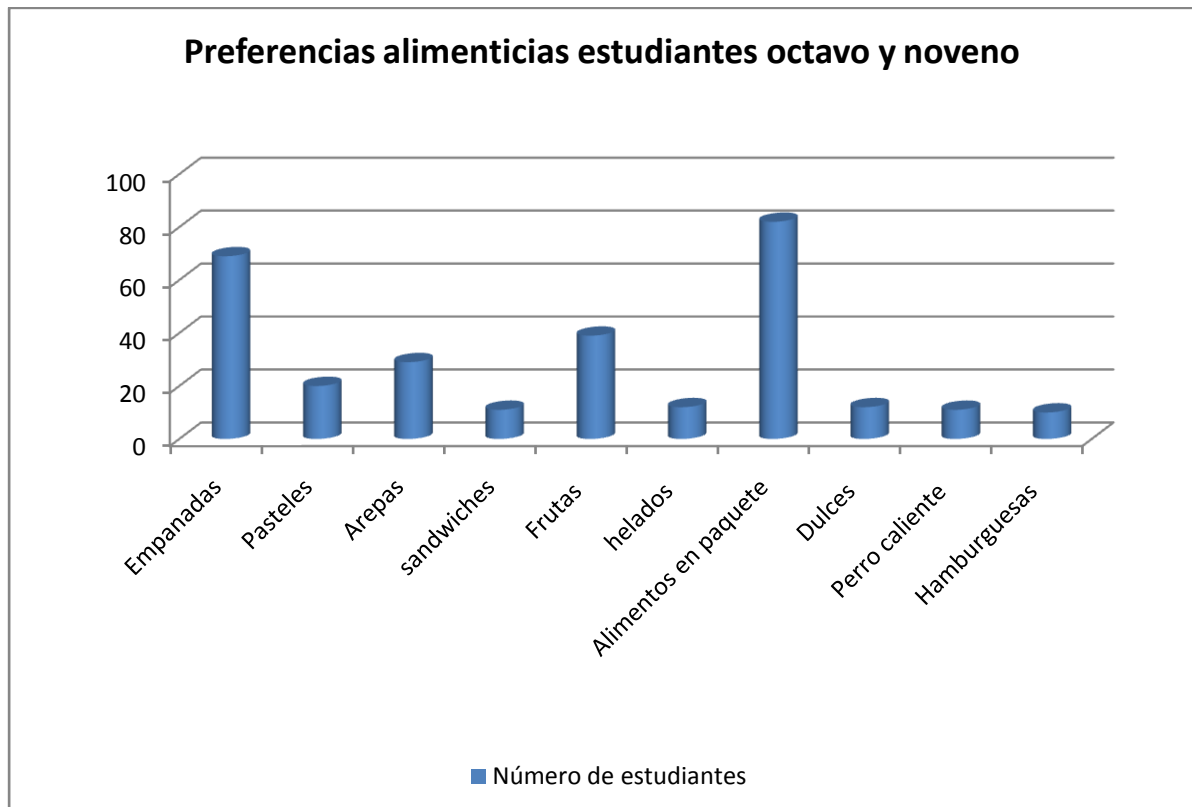


Figura 1-1. Alimentos consumidos por 100 estudiantes de grado octavo y noveno durante una semana en el tiempo de descanso escolar (Febrero 2012)

Al agrupar los datos obtenidos a través de este ejercicio en tres grupos, de acuerdo a sus características alimenticias, es posible evidenciar una dominancia del grupo alimenticio de las grasas, en el menú diario de los estudiantes de grado octavo y noveno durante el descanso escolar.

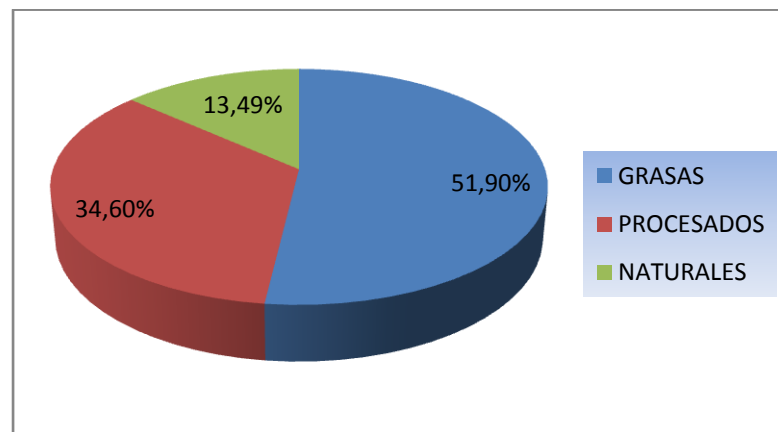


Figura 1-2. Tipos de alimentos consumidos por 100 estudiantes de grado octavo y noveno durante una semana en el tiempo de descanso escolar (Febrero 2012)

2. Evolución humana y Nutrición

2.1. Evolución humana

*Lo que nos fascina de la prehistoria es, sin duda,
Que tiene que ver con nosotros, con nuestros orígenes*
Arsuaga 2006

La existencia de especies diferentes en lugares relativamente próximos y que tenían un mismo clima, pero entre las que había una barrera infranqueable, como ocurre con las diferentes especies de pinzones y las diferentes subespecies de tortugas terrestres que viven en las islas Galápagos, fue uno de los principales hechos que condujeron a Charles Darwin a proponer la teoría de la evolución. Los hallazgos de cráneos fósiles con características intermedias entre los seres humanos y los grandes primates muestran que la especie humana no es una excepción en el proceso evolutivo. La ciencia no tiene todavía respuestas para todas las cuestiones que se plantean sobre la evolución de las especies, pero sí nos aporta un buen número de pruebas que permiten descartar explicaciones simplistas y algunas interpretaciones que han resultado erróneas. En la figura 2-1 el árbol filogenético de la especie humana a partir de su separación evolutiva de los primates.

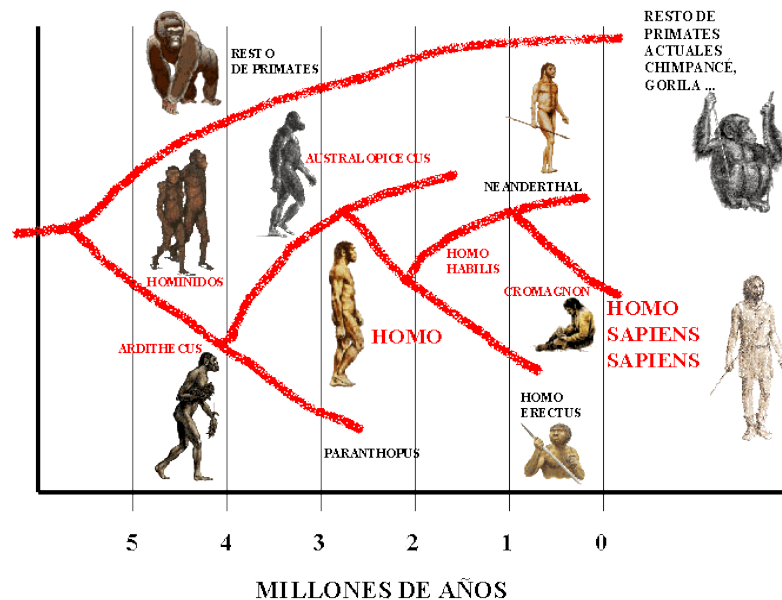


Figura 2-1. Árbol filogenético de la especie humana. Imagen tomada de

<http://www.jms7.com/evolucion/crono004.htm>

2.1.1. La alimentación de los primeros ancestros

Dentro de la historia evolutiva del hombre los cambios climáticos en el planeta han direccionado las variaciones de comportamiento, alimentación y adaptación de los homínidos desde sus orígenes. Los primeros homínidos bípedos (que aparecieron hace 4,5 millones de años *Australopithecus*), las primeras especies del género *Homo* así como el *Homo sapiens* (que apareció hace aproximadamente 40.000 años) realizaron migraciones prehistóricas en busca de mejores condiciones climáticas y alimenticias. En este capítulo se presenta una descripción de las principales especies involucradas en el inmenso árbol genealógico de la evolución humana, sus características alimenticias y su herencia evolutiva que trae implicaciones para las dietas modernas (Figura2-2).

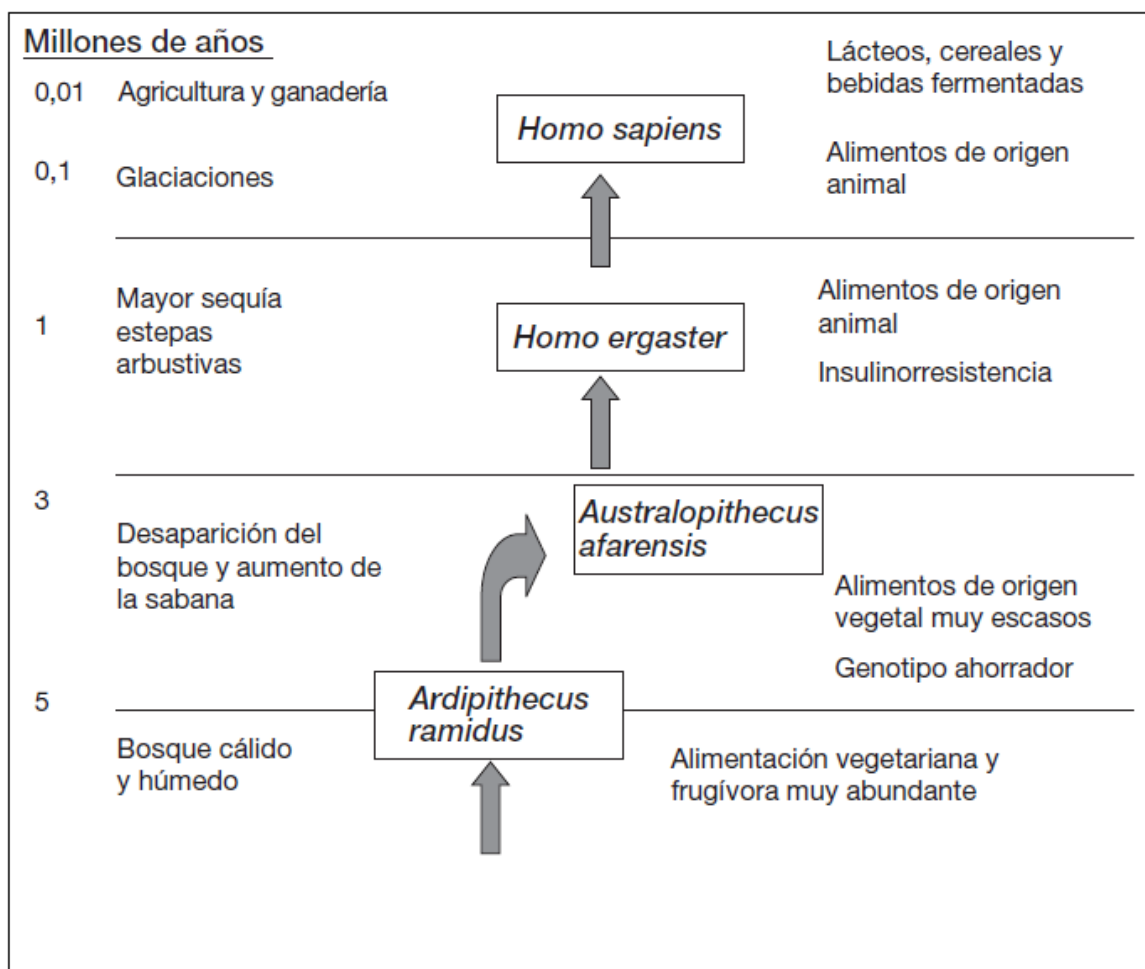


Figura 2-2. Las cuatro etapas nutricionales de la evolución humana. Imagen tomada de Campillo 2004.

En el Mioceno medio, hace unos 15 a 25 millones de años, vivían en África, Europa y Asia los antepasados comunes de los simios actuales (Póngidos) y de los hombres (Homínidos), los **Driopitecinos** una subfamilia de monos superiores (Dobzhansky 1980). Hace cerca de 18 millones de años, que un enfriamiento global provocó la reducción de enormes extensiones de selvas; dando lugar a la presencia de islas de

pastizales. La diferenciación del hábitat y el aislamiento de poblaciones pequeñas permitió la diversificación de los Driopitecinos; uno de estos grupos de primates dio origen a los homínidos y póngidos (Audesirk, et al. 2003). Se considera que los homínidos divergieron de la línea de los simios hace 5-8 millones de años; sin embargo no hay pruebas directas de esta transición en el registro fósil. La primera huella de los antepasados homínidos aparece en rocas de 4.4 millones de años de antigüedad encontradas en Etiopía, mediante fragmentos de *Ardipithecus ramidus*.

- ***Ardipithecus ramidus***

Hace unos cinco millones de años (m.a), a comienzos del Pleistoceno en los bosques Africanos correspondientes a la zona actual de Kenia, Etiopía y Nigeria, habitaba una estirpe de monos hominoideos: los *Ardipithecus ramidus*(Figura 2-3), considerados hoy en día como nuestros primeros antepasados. Los fósiles de *Ardipithecus ramidus*, han aparecido siempre junto a huesos de otros mamíferos cuya vida estaba ligada al bosque tropical. Se supone que habitaban una selva que aún era espesa, con algunos claros, donde abundaban las frutas y vegetales blandos (Campillo 2004). En registros fósiles se encontró que el esmalte de los molares de *Ardipithecus* era fino muy similar al de los chimpancés, por lo que su dieta sería básicamente frugívora (Salas et al. 2005)

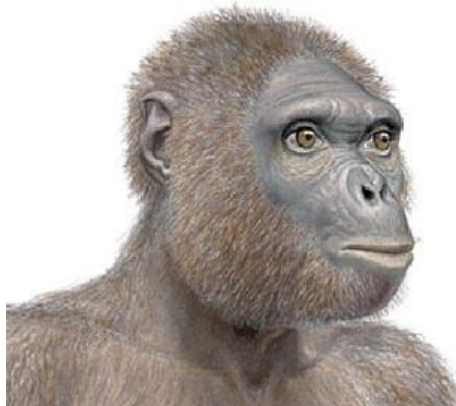


Figura 2-3. *Ardipithecus ramidus*. Tomada de <http://www.astronoo.com/articles/ardipithecus-es.html>

La evolución adaptó el diseño de nuestro antecesor a la alimentación basada en una dieta rica en hidratos de carbono, la mayor parte de ellos provenientes de frutos, hojas, brotes, flores y raíces. El complemento necesario de proteínas y de grasa lo obtendrían mediante la ingestión de insectos, reptiles y algunos pequeños mamíferos. “El *Ardipithecus ramidus*, al igual que los primates que aún habitan en la actualidad en las selvas tropicales, no necesitaban acumular excesivas reservas de grasa; puesto que la disponibilidad de comida era constante; y el alimento, siempre accesible”. (Campillo 2004). *Ardipithecus ramidus* poseía una característica que lo acercaba a los humanos, y lo alejaba de los chimpancés, poseía unos caninos reducidos signo de que su alimentación se orientaba del régimen vegetativo al carnívoro (Beorlegui 2011)

▪ *Australopithecus*

Hace 4 millones de años, avanza la sequía en el continente Africano como consecuencia del levantamiento de las montañas en el valle Rift, y se produjo un enfriamiento global del planeta a causa de cambios astronómicos y movimientos de la corteza terrestre (Arzuaga y Martínez 1998). Estos cambios trajeron como consecuencia que las grandes selvas lluviosas se redujeran y con el tiempo se convirtieran en una sabana arbustiva. Este periodo señala el comienzo del registro fósil de *Australopithecus* (mono del sur, Figura 2-4), cuyo cerebro era bastante grande, aunque más pequeño que el de los seres humanos modernos. Éstos tenían piernas cortas en relación con su estatura; la articulación de la rodilla les permitía enderezar las piernas totalmente, lo que hacía posible una locomoción bípeda eficiente y el caminar erguidos, y a veces lo hacían.



Figura 2-4. Australopithecus. Tomada de <http://newsjunkiepost.com/2010/05/07/new-evidence-supports-bipedalism-for-early-hominids/>

Hace tres millones y medio de años en las zonas boscosas y sabanas de África Meridional (Sudáfrica), central (Chad) y oriental (Etiopía, Kenia y Tanzania) habitaba un homínido con aspecto y cerebro de chimpancé que caminaba sobre sus dos pies (Salas *et al.* 2005). El espécimen fósil más conocido de esta especie es Lucy que se paseó por Etiopía hace 3 millones de años. La estructura corporal de Lucy (*Australopithecus afarensis*) es una mezcla de características intermedias entre humanos y monos superiores. Su dentición se parecía más a la del hombre que a la de los antropoides, sus caninos presentaban menor tamaño que los de un chimpancé actual (Arzuaga 2006) su cerebro era pequeño de 450 a 600 cm³, aproximadamente el tamaño de un gorila (Dobzhansky 1980). En cuanto a la alimentación Lucy tuvo que soportar condiciones más difíciles para encontrar su alimento que sus antecesores. De acuerdo a las investigaciones hechas a los restos fósiles de Lucy su morfología interna correspondía a un aparato digestivo herbívoro voluminoso, capaz de fermentar los vegetales digeridos (campillo 2004). Algunos estudios sugieren que los *Australopithecus* tuvieron un importante comportamiento insectívoro (Salas *et al.* 2005).

Hace 2,8 millones de años ocurrieron importantes cambios climáticos a nivel mundial que afectaron el continente africano, sucedieron una serie de periodos glaciales, separados de fases interglaciares que transformaron el paisaje africano de zonas

boscosas a sabanas de pasto desprovista de árboles, de modo que la composición de las comunidades de animales cambio y en consecuencia toda la cadena alimenticia. De este modo, algunos primates debieron salir del bosque hacia la sabana en busca de nuevos alimentos (Salas *et al.* 2005)

De acuerdo al contexto en el que vivió *Australopithecus* es probable que las plantas nutritivas se hicieran escasas, lo que obligo a esta especie a desplazarse mucho en busca de alimento “lo cual implicaba un de gasto energético mayor para encontrar un alimento de, cada vez, menor densidad energética” (campillo 2004). Bajo estas circunstancias, y teniendo en cuenta que *Australopithecus* debió evolucionar bajo largos periodos de hambruna, la forma probable de adaptación utilizada fue almacenando reservas grasas. De modo que la evolución convirtió a la especie humana en uno de los organismos que más acumula reservas energéticas. Más tarde la línea de *A. afarensis* dio origen aparentemente a dos formas distintas: el pequeño y omnívoro *A. africanus* (similar en tamaño y hábitos alimentarios a *A. afarensis*) y a los grandes herbívoros *A. robustus* y *A. bosei*. Al parecer todas las especies de *Australopithecus* ya se habían extinguido hace 1.2 m.a; sin embargo una de ellas (*A. afarensis* o *A. africanus*) dio origen el género *Homo* (Diamond 2007).

▪ Género homo

El género *Homo* divergió de *Australopithecus* hace 2.5 millones de años. Los primeros fósiles de *Homo* africanos se asignan a una de dos especies *H. rudolfensis* ((Figura 2-5) y *H. habilis* de cuerpo y cerebro más grandes que los *Australopithecus*, pero que conservaban los brazos largos y las piernas cortas simiescas de sus antepasados. Mientras que *H. ergaster* una especie fósil, que aparece hace 1.6 m.a. tiene proporciones en las extremidades más semejantes a la de los humanos modernos.

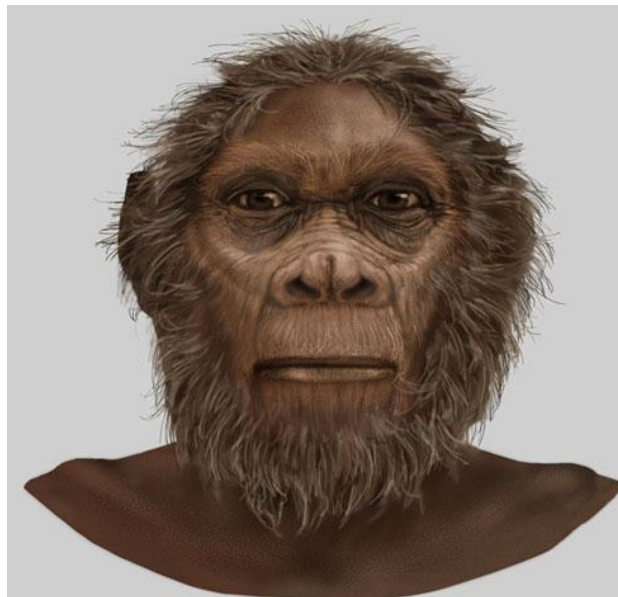


Figura 2-5 *Homo rudolfensis*. Smithsonian Institution

La sequía y escases de alimentos vegetales motivo a que el género *homo* integrara alimentos de origen animal como: insectos, reptiles, pescado y mamíferos, en su dieta; esta forma de alimentación pobre en alimentos vegetales y rica en alimentos animales persistió casi un millón y medio de años, hasta hace apenas diez mil años (campillo 2004).

▪ *Homo ergaster*

Uno de los representantes destacados de este género es el *Homo ergaster* (Figura 2-6), cuyo fósil más estudiado, descubierto en Kenia, es “el niño del lago Turcana” con una datación aproximada de un millón seiscientos mil años de edad (campillo 2004). La cara la mandíbula y los dientes eran mucho más pequeños que los de *Australopithecus* (Arsuaga 2006). El cerebro de *Homo ergaster* doblaría en tamaño el cerebro de un chimpancé, en esta especie el cerebro habría crecido en la misma proporción que el cuerpo. A partir de este momento en las especies posteriores de la evolución humana el cerebro aumentaría su peso sin que lo haga el cuerpo y se produciría una especialización hacia la inteligencia y no hacia la fuerza (Arsuaga 2006).

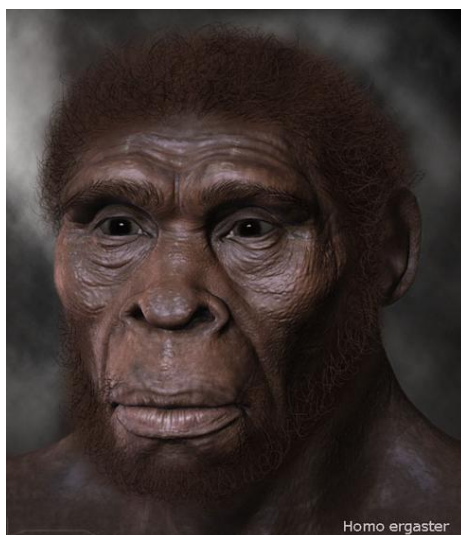


Figura 2-6. *Homo ergaster*. Diseño de Dharma Estudio 2012.

Desde *Australopithecus* hasta *Homo ergaster* se dobló el volumen cerebral de 450 a 900 cm³, lo que aumento el gasto de energía del cerebro, de modo que para mantener la alta actividad metabólica de este “órgano costoso” se haría necesaria la reducción de tamaño de un órgano con similar consumo de energía, que para este caso sería el aparato digestivo (campillo 2004). De ahí que, el cambio de dieta de *Homo ergaster* al reducir el consumo de vegetales y aumentar el consumo de animales, trajo una reducción del intestino y le permitió utilizar esa energía en el crecimiento del cerebro.

Muchos paleoantropólogos consideran que *H. ergaster* dio origen al *Homo sapiens*. Al parecer *H. ergaster* fue el ancestro común de dos ramas distintas de homínidos: *H. erectus*, primer homínido en salir de África y *H. heidelbergensis*. Después de emigrar a Europa *H. heidelbergensis* dio origen a su vez a *H. neanderthalensis*. Mientras que en

África se separó otra rama del linaje de *H heidelbergensis*, la cual se transformó finalmente en *Homo sapiens*.

Siguiendo con la escala evolutiva se hace necesario mencionar a *Homo habilis* y *Homo erectus* dos especies precursoras de *Homo sapiens*.

- ***Homo habilis* (El hombre hábil)**



Figura 2-7. *Homo habilis*. Tomado de <http://www.portalciencia.net/antroevohabi.html>

Homo habilis, el fabricante de herramientas, vivió en África Oriental y Meridional hace 2,5 a 1,6 millones de años (Salas *et al* 2005), caminaba erecto y tenía molares con dos cúspides, dientes más pequeños que los de *Australopithecus*, la capacidad de construir herramientas y un cerebro relativamente más grande. El registro fósil mejor conservado de esta especie data de 1.9 millones de años de antigüedad, presenta un cráneo grande de estructura liviana con una capacidad de 775 cm³, alrededor de un 50% más de *Australopithecus robustus* (Curtis *et al* 2008). Las herramientas construidas por esta especie las utilizaba para conseguir proteínas animales mediante el carroñeo. Con estos innovadores objetos punzantes se accedió al tuétano de los huesos abandonados por los grandes carnívoros, trabajaron en equipo e hicieron frente a otros carroñeros como hienas y buitres (Salas *et al* 2005).

- ***Homo erectus***

No existen grandes diferencias anatómicas entre *Homo habilis* y *Homo erectus*, excepto que los fósiles de *H. erectus* presentan un aumento de talla y un tamaño cerebral mayor, en promedio 1000 cm³. La característica distintiva de esta especie fue su habilidad para utilizar el fuego (Curtis *et al* 2008). Hace 500.000 años que los seres humanos dominaron el fuego (Figura 2-8) y de acuerdo a los prehistoriadores el fuego se utilizó antes que nada para cocer los alimentos, “cocinar hizo al hombre” (Mijan 2004), otros usos del fuego como proveerlos de calor les permitió colonizar zonas de climas más fríos y por tanto realizar grandes migraciones.

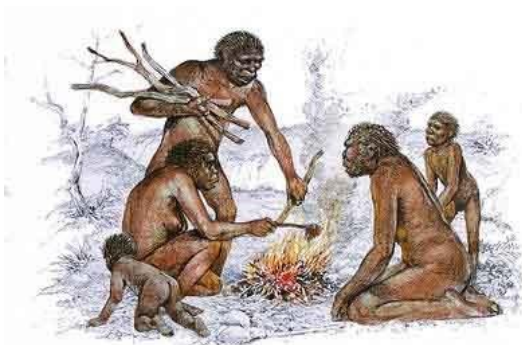


Figura 2-8. *Homo erectus*. Tomada de

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/grupotecne/asp1/investigacion/vermensajebb.asp?idmensaje=557>

- ***Homo sapiens***

Hace 100.000 años diversos fenómenos naturales, oceánicos, atmosféricos provocaron un último enfriamiento de la tierra que perduro hasta hace quince mil años. *Homo sapiens* surgió de *Homo erectus* quizá durante la penúltima glaciación, probablemente en un clima tropical o subtropical, se extendió por Europa y durante la última era glacial formó la raza *neanderthalensis* adaptada a las duras condiciones climáticas de esa época (Dobzhansky 1980)



Figura 2-9. *Homo sapiens* Tomada de <http://polvaredas.files.wordpress.com>

Durante los miles de años de glaciaciones, el alimento disponible se reducía a la carne y la grasa de los animales, por tanto la dieta era muy pobre en hidratos de carbono, los azúcares que se ingerían eran la lactosa de la leche, el glucógeno del hígado y alguna bayas y raíces, la dieta era hiperproteica. Tras el pico de frío intenso de la glaciación ocurrida hace 20.000 años, la temperatura del planeta empezó a bajar lentamente y hace unos quince mil años se fundieron definitivamente los hielos que habían sepultado a Europa y terminó la glaciación (campillo 2004). Los antepasados que sobrevivieron a esos miles de años de frío poseían todas las características fisiológicas y cerebrales que posee nuestra especie hoy en día.

2.1.2. La dieta del Paleolítico

De acuerdo con Arroyo (2009) el acontecimiento histórico más importante de la alimentación como fuerza selectiva de la evolución humana ocurrió antes del desarrollo de la agricultura (hace casi 55.000 años); donde las presiones selectivas impuestas por un estilo de vida de cazadores y recolectores actuaron sobre una estructura genética desarrollada en los millones de años previos, la cual se conserva en la actualidad con cambios menores. El periodo evolutivo donde se evidenciaron los cambios en la estructura genética humana a partir de la alimentación se conoce como **paleolítico**, el cual ocurrió hace solo 10.000 años, este periodo comprende desde el surgimiento de las primeras herramientas en piedra hasta un tiempo antes del advenimiento de la agricultura.

2.1.3. La dieta después del Paleolítico

Las adaptaciones estructurales y fisiológicas modernas son consecuencia de una dieta variada alta en proteína animal del paleolítico. Pero a causa de: la sobre explotación de los recursos por cacería, los cambios climáticos y la sobrepoblación, el hombre primitivo tuvo que variar su dieta hacia el consumo de peces y moluscos. Luego cuando estuvo organizado socialmente dio paso a la era de la agricultura y la ganadería, lo que modificó drásticamente el patrón dietario del paleolítico; de modo que alcanzó una dependencia de los vegetales del 90%, con muy pequeñas cantidades de proteína animal, llevando a un retroceso evolutivo a la especie. Esto se evidencia hoy en día, en la reducción de la talla de los integrantes de las sociedades agrarias como consecuencia de la desnutrición energética proteica y en la proliferación de enfermedades crónicas degenerativas por desnutrición (Arroyo 2009).

2.1.4. La discordancia evolutiva de la dieta

Con el desarrollo de la agricultura, la ganadería y posteriormente la revolución industrial la alimentación humana experimentó grandes cambios. Simopoulos (citado en Arroyo, 2009) considera que estos cambios están reflejados en: un aumento de la ingestión de energía, la reducción del gasto energético; el alto consumo de grasas: saturadas, trans y omega 6, y la disminución en el consumo de: grasas omega 3, carbohidratos complejos y fibra. En palabras de Simopoulos, al referirse al cambio de dieta entre la era Paleolítica y la actual, expresa: *“en términos de genética, los humanos actuales vivimos en un ambiente nutricional que difiere de aquél, para el que nuestra constitución genética fue seleccionada”*.

Los cambios en la alimentación de los últimos 10.000 años se deben a fuerzas selectivas sociales (agricultura, ganadería y revolución industrial) donde las fuerzas de selección natural no han alcanzado actuar con cambios adaptativos a este nuevo régimen alimenticio, esto es lo que se conoce como *discordancia evolutiva*. La agricultura y la industria alimentaria consiguieron introducir nuevos alimentos a la dieta humana para los cuales el genoma de los homínidos no estaba adaptado; es el caso de los cereales donde la dependencia de ellos en la dieta humana significó el empobrecimiento de fuentes de proteína animal, vitaminas, hierro y zinc. (Arroyo 2009)

Cambios de la dieta en relación con la escala evolutiva

- **Cereales.** Desde el advenimiento de la agricultura los cereales hacen parte de la dieta humana, sin embargo, con la llegada de la revolución industrial la forma en que lo procesan cambió de ser molido en piedra, a ser procesado mecánicamente. En el primer proceso se conservaban las propiedades nutritivas del cereal; mientras que en el segundo se pierden por efecto de los cernidores, que eliminan la cascara y el germen, quedando solo el endospermo, el cual da un aporte nutricional bajo en proteínas y micronutrientes.
- **Los alimentos lácteos.** En la escala evolutiva el consumo de lácteos data de 6.100 a 5.500 años. Entre los primeros grupos que se tienen conocimiento del consumo de leche y sus derivados encontramos a los nórdicos.
- **Los azúcares refinados.** El hombre inició el consumo de azúcares refinados hace apenas 200 años, a partir de la industrialización de la caña de azúcar. El consumo de azúcar refinado en el mundo actualmente está en aumento.
- **Los aceites vegetales refinados.** El consumo de aceites refinados se popularizó a principios del siglo XX gracias a la mecanización en el procesamiento de las semillas oleaginosas.
- **El alcohol.** El control del proceso y la producción de vino tuvo lugar entre 800 a 1300 años a. C. Recientemente con la llegada de la tecnología se dio la producción de bebidas alcohólicas a nivel industrial.
- **Sal.** La evidencia más antigua del consumo de sal en la dieta humana data de hace 6000 años (a. C.) en China. No hay evidencias de que los habitantes del paleolítico utilizaran la sal.
- **Las carnes grasas de especies domesticadas.** Hasta mediados del siglo XIX el consumo de carne dependía del pastoreo, recientemente la carne que se consume proviene de lotes de ganado con movilidad nula, a lo que se le ha adjudicado la producción de carnes con alto contenido de grasas, que traen como consecuencia para la sociedad humana el aumento del riesgo de arteriosclerosis. (Arroyo 2009)

2.2. Nutrición

*"El ser humano pasa la primera mitad de su vida arruinando la salud
Y la otra mitad intentando restablecerla."
Joseph Leonard*

La nutrición es el conjunto de procesos donde los organismos intercambian materia y energía con el medio que los rodea; mediante la nutrición se obtiene energía y se aportan los nutrientes para sintetizar o renovar la materia que requiere el ser vivo. La organización mundial para la salud (OMS 2012) define nutrición como "La ingesta de alimentos en relación con las necesidades dietéticas del organismo. Una buena nutrición (una dieta suficiente y equilibrada combinada con el ejercicio físico regular) es un elemento fundamental de la buena salud".

De acuerdo con Garrido *et al* (2008) "la nutrición abarca dos conceptos básicos, por un lado hace referencia a las acciones por las que un organismo viviente obtiene las sustancias que necesita para su desarrollo y mantenimiento (nutrientes) y por otra parte,

la energía que se necesita para llevar a cabo los procesos vitales “. De este modo es clara la necesidad de los seres vivos de incorporar materia del medio exterior y realizar procesos para obtener energía que utilizaran para preservar su existencia.

La nutrición incluye varias etapas: la captación de nutrientes, su transformación, su distribución a todas las células y la eliminación de sustancias de desecho que se producen como resultado de la transformación del alimento en las células. Estas etapas son comunes tanto para animales como para vegetales. Para realizar la nutrición, los seres vivos poseen células, órganos y sistemas especializados. En los animales, esos órganos hacen parte de los sistemas digestivo, respiratorio, cardiovascular y excretor.

2.2.1. Etapas de la nutrición

Durante el proceso de nutrición se pueden diferenciar cinco etapas: digestión, absorción, circulación, asimilación, y eliminación (Figura 2-10)

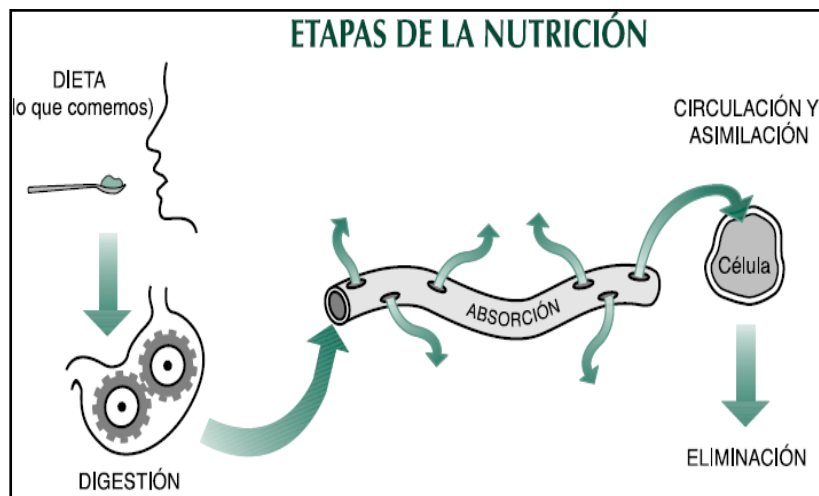


Figura 2-10. Etapas de la nutrición. Tomado de <http://www.gnldcontent.com>

La digestión es el proceso por el cual el alimento es desintegrado en moléculas que pueden ser incorporadas por las células que tapizan el intestino, luego transferidas al torrente sanguíneo y finalmente distribuidas a las células individuales del cuerpo. Ocurre en etapas sucesivas, reguladas por la interacción de hormonas y estímulos nerviosos. El proceso de digestión implica el desdoblamiento de las moléculas de alimento por enzimas y otras sustancias esenciales para la digestión que proporcionan los órganos accesorios (glándulas salivales, el páncreas, el hígado y la vesícula biliar) y su absorción en el cuerpo, a través del revestimiento epitelial del tubo digestivo. La principal fuente de energía para las células del cuerpo de los mamíferos es la glucosa que circula en la sangre. La concentración en sangre de la glucosa permanece extraordinariamente constante gracias a la función del hígado, que es capaz de convertir varios tipos de moléculas en glucosa. (Curtis *et al* 2006)

2.2.2. El aparato digestivo de los vertebrados

El aparato digestivo de los vertebrados consiste en un tubo largo que se extiende desde la boca hasta el ano (Figura 2-11.).



Figura 2-11. Aparato digestivo en humanos. Tomado de http://es.123rf.com/photo_11713056_sistema-digestivo-humano-la-seccion-transversal.html

El alimento pasa desde la boca atraviesa la faringe y el esófago hasta llegar al estómago y el intestino delgado, donde ocurre la mayor parte de la digestión. Los materiales no digeridos circulan por el intestino grueso (colon ascendente, transversal y descendente), se almacenan brevemente en el recto y se eliminan a través del ano. Los órganos accesorios del sistema digestivo son las glándulas salivales, el páncreas, el hígado y la vesícula biliar.

En los mamíferos, el alimento es procesado inicialmente en la boca, donde comienza la degradación del almidón; éste se mueve a través del esófago al estómago, donde los jugos gástricos destruyen las bacterias, comienzan a degradar las proteínas y, en parte, los lípidos. La mayor parte de la digestión ocurre en la porción superior del intestino delgado, el duodeno; aquí la actividad digestiva, que es llevada a cabo por enzimas, está casi completamente bajo regulación de las hormonas. La degradación del almidón por las amilasas continúa, produciendo disacáridos. Las grasas son hidrolizadas por lipasas, y las proteínas son reducidas a dipéptidos o aminoácidos individuales. Los monosacáridos, los aminoácidos, los ácidos grasos y los dipéptidos son absorbidos por el epitelio

intestinal y transportados por los vasos sanguíneos de las vellosidades. Las grasas, luego de ser reprocesadas en el epitelio intestinal, penetran por los vasos linfáticos y finalmente entran al torrente sanguíneo. Las hormonas secretadas por las células del duodeno estimulan las funciones del páncreas y del hígado. El páncreas libera un fluido alcalino que contiene enzimas digestivas; el hígado produce bilis, que también es alcalina y emulsiona las grasas (Curtis *et al* 2006). Gran parte del agua que penetra y es secretada en el estómago y en el intestino delgado durante la digestión, es reabsorbida por el propio intestino delgado. La mayor parte del agua restante es reabsorbida desde los residuos de la masa alimenticia cuando pasa a través del intestino grueso. El intestino grueso contiene bacterias que viven en simbiosis y que son la fuente de ciertas vitaminas que el hombre no puede sintetizar. Los residuos no digeridos son eliminados del intestino grueso como materia fecal (Curtis *et al* 2006).

2.2.3. Requerimientos nutricionales

En virtud de la actividad del hígado, que convierte varios tipos de moléculas en glucosa, y dado que la mayoría de los tejidos pueden usar ácidos grasos como combustible alternativo, los requerimientos energéticos del cuerpo pueden ser satisfechos por carbohidratos, proteínas o grasas, que son los tres tipos principales de moléculas alimenticias (Curtis *et al* 2006).

Además de las calorías, las células del cuerpo necesitan 20 tipos diferentes de aminoácidos para ensamblar proteínas. Cuando falta cualquiera de los aminoácidos necesarios para la síntesis de una proteína particular, ésta no puede producirse y los otros aminoácidos son convertidos en carbohidratos y oxidados o almacenados. Los aminoácidos esenciales son aquellos que el propio organismo no puede sintetizar por sí mismo. Esto implica que la única fuente de estos aminoácidos en esos organismos es la ingesta directa a través de la dieta. Las plantas son la fuente última de aminoácidos esenciales. Son ocho los aminoácidos esenciales para el ser humano: Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Treonina, Triptófano, Valina e Histidina. Mediante una buena combinación de legumbres, granos y cereales una persona vegetariana puede obtener los aminoácidos que necesita (Berg *et al*. 2008).

Cuando un alimento contiene proteínas con todos los aminoácidos esenciales, se dice que son de alta o de buena calidad, aunque en realidad la calidad de cada uno de los aminoácidos contenidos no cambia. Se pueden combinar (durante el día) las proteínas de legumbres con proteínas de cereales para conseguir todos los aminoácidos esenciales en nuestra nutrición diaria. Algunos de los alimentos con todos los aminoácidos esenciales son: la carne, los huevos, los lácteos y algunos vegetales como la soja y la quinua. Ejemplo de algunas combinaciones de alimentos que suman los aminoácidos esenciales son: garbanzos y avena, trigo y habichuelas, maíz y lentejas, arroz y maní, entre otros. En definitiva, legumbres y cereales ingeridos diariamente, pero sin necesidad de que sea en la misma comida (Berg *et al*. 2008).

Los mamíferos también requieren, pero no pueden sintetizar, ciertos ácidos grasos poliinsaturados y un grupo de hormonas de acción local: las prostaglandinas. Las vitaminas son un grupo adicional de moléculas requeridas por las células vivas que no pueden ser sintetizadas por las células animales. Deficiencias vitamínicas graves, como

las que pueden ocurrir en regiones donde la malnutrición es crónica, pueden tener consecuencias para la salud.

Alimentos fuentes de vitaminas
<ul style="list-style-type: none"> • Ácido Fólico: tubérculos, cereales integrales, levadura de cerveza, leche entera. • Vitamina A: quesos, huevo, atún, aceite de soja, zanahorias, espinacas, vísceras, perejil, mantequilla. • Vitamina B1: germen de trigo, levadura de cerveza, carne de cerdo, pescados, hígado, riñones, pan integral, leche y sus derivados. • Vitamina B2: levadura deshidratada, quesos, huevos, hígado, leche, yogur, carne, cereales, pescado, pan integral. • Vitamina B6: bananas, coliflor, judías verdes, legumbres, huevos, hígado, riñones, carne, pescado, germen de trigo, levadura deshidratada, pan integral. • Vitamina B9: frutas, zanahoria, espinaca, hígado, riñones, huevos, queso, carne, pescado, pepino, berros. • Vitamina B12: hígado, riñones, carne y pescado, leche y sus derivados. • Vitamina C: cítricos, pimientos, kiwis, frutillas, frambuesas, sandía, patatas, calabazas. • Vitamina D: su principal fuente es la luz solar. • Vitamina E: nueces, palta, aceite de soja y de oliva, aceite de girasol, coco, germen de maíz, margarina, avellanas, almendras. • Vitamina K: en las hojas de los vegetales verdes, hígado.

Tabla 1. Alimentos fuentes de vitamina. Tomada de (nlm.nih.gov).

Nuestro cuerpo también necesita nutrientes que cumplen la función de antioxidantes, son sustancias capaces de neutralizar la acción oxidante de una molécula inestable -un radical libre- sin perder su propia estabilidad electroquímica. Los radicales libres dañan las membranas de nuestras células, y son capaces de destruir o provocar mutaciones en el ADN, facilitando el camino para que se desarrollen diversos tipos de enfermedades. La acción de los radicales libres está ligada al cáncer y al envejecimiento, así como al daño causado en las arterias por el colesterol "oxidado"; esto relaciona directamente a esas moléculas con las enfermedades cardiovasculares. Los antioxidantes ayudan a mejorar las defensas y ayuda a "retardar" la vejez cutánea. Lo ideal, es incorporarlos en nuestro cuerpo con alimentos que los contengan, como los frutos rojos (moras, fresas, arándanos, etc.), kiwis, melón y frutas cítricas.

El cuerpo, además, tiene un requerimiento dietario de varias sustancias inorgánicas, o minerales. Éstas incluyen el calcio y el fósforo para la formación de huesos, el yodo para la hormona tiroidea, el hierro para la hemoglobina y los citocromos, el sodio, el cloro y otros iones esenciales para el balance iónico.

2.2.4. Problemas Nutricionales

El valor energético o valor calórico de un alimento es proporcional a la cantidad de energía que puede proporcionar al quemarse en presencia de oxígeno y se mide en calorías, que es la cantidad de calor necesario para aumentar en un grado la temperatura de un gramo de agua o en kilocalorías. La cantidad de energía que aportan los alimentos se presenta en kilocalorías (Kcal). Las necesidades energéticas se cubren fundamentalmente a través de los hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Las necesidades energéticas de cada individuo dependen del gasto diario de energía. Este gasto tiene dos componentes:

- La energía que se gasta para mantener las funciones básicas como la respiración o el bombeo del corazón y que se conoce como energía basal.
- La energía que se consume por la actividad física que realiza el individuo.

La OMS ha calculado que las necesidades energéticas diarias de una persona en edad escolar son de 50 Kcal por Kg de peso. Las dietas de los humanos adultos contienen entre 1000 y 5000 kilocalorías por día.

Para facilitar los cálculos del valor energético de los alimentos se toman unos valores estándar para cada grupo: un gramo de glúcidos o de proteínas libera al quemarse unas cuatro calorías, mientras que un gramo de grasa produce nueve. Toda la energía que acumulamos en el organismo como reserva a largo plazo se almacena en forma de grasas. No todos los alimentos que ingerimos se queman para producir energía, sino que una parte de ellos se usan para reconstruir las estructuras del organismo o facilitar las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida. Las vitaminas y los minerales, así como los oligoelementos, el agua y la fibra se consideran alimentos que no aportan calorías (Curtis *et al* 2006).

2.2.5. Tipos de Nutrición

Las células requieren de un aporte continuo de energía para sobrevivir, de acuerdo a la forma como los organismos satisfacen sus requerimientos energéticos se pueden clasificar en **autótrofos y heterótrofos**. Los organismos **autótrofos** (del griego *auto* propio) son capaces de sintetizar moléculas orgánicas ricas en energía a partir de sustancias inorgánicas simples por lo que no requieren moléculas orgánicas del exterior. Entre los autótrofos encontramos organismos fotosintéticos y quimiosintéticos, los primeros utilizan al sol como fuente de energía para las reacciones químicas y los quimiosintéticos obtienen la energía para sintetizar moléculas orgánicas de la energía liberada por reacciones inorgánicas.

La palabra **heterótrofos** viene del griego *heter* (otro) y *trophos* (el que se alimenta), el hombre, los animales, los hongos y muchos unicelulares incorporan moléculas orgánicas del ambiente exterior a las que degradan para obtener energía y componentes para su estructura (Curtis 2006). Los organismos heterótrofos se dividen en: Holótrofos, simbióticos, saprófagos y parásitos.

- **Holótrofos:** se denominan así a los animales que se alimentan de “trozos” grandes, a esta categoría pertenecen los carnívoros, los herbívoros y los omnívoros.
- **Simbióticos:** organismos que obtienen energía y nutrientes mediante su asociación, de modo que, ambos individuos obtienen un beneficio.
- **Saprófagos:** organismos que se alimentan de sustancias orgánicas en descomposición.
- **Parásitos:** organismos que viven y se alimentan a expensas de otro individuo al que se le conoce como huésped.

HOLÓTROFOS:

- **Carnívoros:** La palabra **carnívoro** viene del latín *carnivorum*, que significa devorador de carne, los organismos que pertenecen a esta categoría obtienen sus requerimientos energéticos a través de una dieta exclusiva del consumo de animales por depredación o por consumo de carroña. Los carnívoros se encuentran siempre en posiciones avanzadas de la cadena trófica.
- **Herbívoros:** La palabra herbívoro viene del latín *herbivorum*, que significa devorador de hierbas, son animales que se alimentan principalmente de plantas. Sin embargo, muchos herbívoros también se alimentan de proteínas animales, como huevos, leche, etc. En la cadena trófica, los herbívoros son los consumidores primarios, mientras que los que se alimentan de carne son consumidores secundarios.
- **Omnívoros:** La palabra omnívoro viene del latín *omnis*, "todo" y *-vorus*, "que come" estos organismos se alimentan de dos niveles tróficos, tanto de animales como de plantas. Son omnívoros la mayoría de los mamíferos entre ellos los primates.

2.3. Alimentación

"Saber Comer es Saber Vivir"
Confucio

La alimentación es el proceso por el cual los organismos ingieren el alimento para proveerse de sus necesidades alimenticias, principalmente para conseguir energía y cumplir todas sus funciones vitales. Los alimentos son las sustancias que consumen los seres vivos. Están formados por componentes inorgánicos (agua, minerales, sales) y por componentes orgánicos (hidratos de carbono o azúcares, lípidos o grasas, proteínas y vitaminas); estos componentes se denominan nutrientes.

Durante las actividades que desarrollamos en el día se produce un gran gasto energético que es necesario reponer continuamente a través de los alimentos, éstos nos brindan energía, nos ayudan a mantener constante la temperatura corporal, regular las funciones vitales, crecer, desarrollarnos y a protegernos de las enfermedades. Los requerimientos energéticos del cuerpo pueden ser satisfechos por carbohidratos, proteínas y grasas, los tres tipos principales de moléculas alimenticias. Para una buena nutrición son necesarios los aminoácidos y los ácidos grasos esenciales, las vitaminas, ciertos minerales y fibras vegetales.

2.3.1. La alimentación y la Cultura

La especie humana adopta comportamientos que son resultado del aprendizaje de conocimientos, prácticas y creencias que se han transmitido de forma oral o escrita de generación en generación. Este hecho aparentemente es único de nuestra especie y característico de cada cultura. De acuerdo con Peralta (1999) *“La cultura se define como el estilo propio de un grupo de personas, de una misma nacionalidad o procedentes de una localidad determinada. Las costumbres alimentarias son un aspecto profundamente arraigado de muchas civilizaciones y son parte importante de la conducta humana y, por lo tanto, de la cultura”*.

Actualmente los biólogos, los antropólogos y los psicólogos interesados en los orígenes biológicos y culturales de la evolución de las dietas han unido esfuerzos para investigar lo que consideran “la alimentación como factor medio – ambiental en la génesis de la variabilidad humana” desde su campo de investigación trabajan acerca de la transmisión cultural de la información sobre sustancias amargas o potencialmente tóxicas, factores nutritivos que dirigen las pautas de selección de las comidas. Los alimentos consumidos en dietas como la vegetariana o la omnívora, las pautas de alimentación preferenciales por sexo, la disponibilidad de alimentos. De otro lado, los primatólogos se encargan de investigar temas controversiales como el canibalismo y las relaciones evolutivas entre dieta, cultura y organización social de los primeros humanos hasta los humanos modernos. (Contreras 1995). A lo largo de la historia investigativa sobre nutrición y evolución se han logrado establecer algunas predisposiciones genéticamente determinadas en todos los humanos que promueven una elección alimentaria adaptativa. En cuanto a estas preferencias tenemos: una afinidad por el sabor dulce y una aversión por los sabores amargos, un interés, y a la vez miedo por probar nuevas comidas, la razón adaptativa de esta tendencia es un reflejo de los riesgos y beneficios que traen probar nuevas comidas, por una parte la ventaja de descubrir una nueva fuente de nutrición en contraste con el riesgo de ingerir una nueva toxina. (Contreras 1995).

Los hábitos y tabúes constituyen elementos fundamentales de los patrones de consumo de una población, su variedad es asombrosa y su práctica está muy difundida en cada población; El arraigo de esas prácticas y tabúes puede hacer que la alimentación se modifique de tal manera que podría llegar a constituir un riesgo para la salud. Por ejemplo, las dietas vegetarianas que prohíben todo alimento de origen vegetal pueden ser peligrosas de modo que existen algunas derivaciones de esta dieta como son los lactovegetarianos que pueden consumir leche y derivados lácteos y los vegetarianos ovolácticos que incluyen huevos además de lácteos (Peralta 1999).

El consumo de carne de perro es tabú para mayoría de los países del mundo, sin embargo en algunas zonas hace parte de la gastronomía del lugar. Los insectos no son considerados en Europa como un alimento, mientras que en algunos países de Asia, África y América Latina pueden incluirlos como alimentos en algunos platos. En Europa y en Estados Unidos los insectos son asociados con la basura y la suciedad y por esta razón evitan su consumo.

Las religiones también ponen reglas de abstención del consumo de algunos alimentos para los creyentes, por ejemplo los católicos no comen carne los miércoles de ceniza y los viernes de cuaresma, los islámicos no pueden comer carne de cerdo ni sus

derivados, tienen prohibidas las bebidas alcohólicas y periódicamente tienen un día de ayuno total. Los hindúes no comen carne de vaca ni cuajada, mientras que en el judaísmo, en el islam y en otras religiones como los testigos de Jehová se considera tabú el consumo de alimentos que contengan sangre como ingrediente.

En Colombia, por ser un país pluricultural, es posible encontrar una gran variedad de alimentos relacionados con los lugares, los climas y las costumbres regionales. En nuestro país una buena muestra de gastronomía está representada por el sancocho, la arepa, la bandeja paisa, el ajiaco santafereño, la lechona tolimense y el mote de queso costeño. En la dieta colombiana encontramos los tubérculos como la papa, la yuca y el ñame; las carnes de pollo, de res, de cerdo y de pescado; cereales como el maíz y el arroz, verduras y una gran variedad de frutas tropicales.

2.3.2. Desórdenes Alimentarios

El principal problema nutricional en muchos países es la obesidad. Esto se debe a una alta ingesta de alimentos cuya degradación genera más calorías de las que se pueden acumular en forma de glucógeno y cuyo exceso se acumula en los adipocitos (células especializadas) en forma de grasa. Además de un exceso de calorías, muchas dietas parecen contener numerosos riesgos para la salud como es el caso de comidas altas en sal, las cuales están relacionadas con el riesgo de hipertensión (alta presión sanguínea). Por otra parte, las dietas ricas en grasa animal interfieren en la regulación del colesterol sanguíneo, implicado en la arteriosclerosis y en los ataques cardíacos, así como en ciertos tipos de cáncer.

La obesidad está relacionada con un gran número de enfermedades. Se ha determinado que un aumento de un 20 % del peso corporal incrementa el riesgo de la hipertensión, coronariopatías, trastornos de lípidos, enfermedades articulares, cálculos biliares y problemas respiratorios. Las posibles causas que se han logrado determinar para la obesidad son de origen ambiental y genético, donde se incluyen influencias psicológicas, culturales y mecanismos fisiológicos reguladores (Peralta 1999). La obesidad en la adolescencia es psicológicamente más complicada de tratar en las mujeres que en los hombres, debido a que el aumento de peso es en consecuencia una combinación de factores, psicológicos, fisiológicos y culturales. Para las adolescentes es difícil seguir un plan de adelgazamiento que requiera esfuerzo físico y además que dure por un largo tiempo, ya que lo que se buscan son resultados inmediatos.

En ocasiones, el exceso de peso provoca el deseo de adoptar dietas extremas para reducirlo. Algunas veces esta situación se vuelve una obsesión y aparecen los desórdenes de la alimentación autoimpuestos, que afectan en su mayoría a mujeres adolescentes. Uno de ellos es la anorexia nerviosa, que ocasiona en la persona que lo padece una falsa percepción de su propio cuerpo. Como consecuencia, apenas comen y hasta presentan conductas como provocar vómitos, ingerir laxantes y diuréticos o realizar un ejercicio físico intenso. Los casos graves suelen requerir hospitalización y alimentación intravenosa. Otro desorden alimentario es la bulimia. Las personas afectadas usualmente ingieren grandes cantidades de comida y luego se desprenden de esos excesos por medio de vómitos, laxantes y ejercicio físico intenso.

A diferencia de estas culturas en otros lugares del planeta el hambre es una condición constante para millones de personas. Si el cuerpo humano es sometido a un ayuno, indudablemente comienza a digerirse a sí mismo. Cuando la ingestión calórica es menor a la necesaria, la grasa se moviliza, degradándose a glicerol y ácidos grasos, y liberándose en el torrente sanguíneo. Primero se degradan las reservas de almidón y azúcar del cuerpo, luego las grasas y finalmente las proteínas musculares. Gradualmente, la sensación de hambre desaparece y el metabolismo disminuye. De esta manera, es menor el consumo de energía. A medida que avanza la degradación de proteínas, los aminoácidos se usan para mantener las funciones de órganos vitales como el cerebro, el corazón y los pulmones. Cuando la degradación de proteínas alcanza los anticuerpos, el sistema inmune comienza a desmantelarse y el organismo es víctima de infecciones. En estas condiciones, puede sobrevenir una anemia, deteriorarse la coordinación nerviosa y afectarse seriamente los sentidos de la vista y del oído.

Sin embargo, una persona puede comer pero estar de todas maneras malnutrida. Estas personas suelen sentirse débiles, con fatiga y ser muy susceptibles a infecciones. Esto se debe, en general, a deficiencias de aminoácidos esenciales, minerales como el hierro o el calcio y vitaminas.

2.3.2. Alimentación en adolescentes

La adolescencia es la etapa en la cual el organismo sufre muchos cambios, físicos, psicológicos y comportamentales. Es la época en la que los cuerpos de los niños cambian para dar paso a la anatomía de los adultos; estos cambios están marcados por un gran gasto energético que el cuerpo debe suplir a través de los alimentos que se consumen, una buena nutrición en la adolescencia asegura que se desarrolle todo el “potencial biológico” del adulto.



Figura 2-12. Alimentación en adolescentes. Tomada de: <http://boda-estilo-hogar.com/hogar/la-familia>

Sin embargo, los estudios en este demuestran que la alimentación de este grupo de la población permanentemente se encuentra en riesgo nutricional como consecuencia de malas prácticas alimenticias; Dentro de las cuales se pueden destacar:

- No tener horarios fijos de alimentación
- Saltarse las comidas
- Ingestión de alimentos altos en colesterol y grasas saturadas (comida chatarra)
- Tomar en exceso gaseosas y bebidas con cafeína
- Consumo mínimo de frutas, fibra y vegetales
- Alimentos procesados con alto contenido de hidratos de carbono y sal

A estas malas prácticas alimenticias se pueden sumar otros factores de riesgo presentes en la adolescencia como son: los embarazos no planeados, prácticas deportivas excesivas, el abuso de drogas y alcohol entre otros. Cuando los adolescentes sienten la presión social por su apariencia física buscan solución a través de prácticas alimenticias dañinas como la bulimia y la anorexia, enfermedades tratadas en párrafos anteriores, o a través del ejercicio físico que puede ser una solución saludable sino se excede su práctica. Muchos adolescentes creen erróneamente que al hacer ejercicio necesitan tener muchas más vitaminas de las que reciben diariamente de los alimentos, por lo cual consumen grandes cantidades que pueden ser tóxicas para el organismo. Para recuperar la energía perdida durante el ejercicio es necesario tener un balance nutricional de 65 a 80 % de carbohidratos, un 20 a 30 % de grasas y un restante 10 a 20 % de proteínas. (Ballabriga *et al* 1998).

La nutrición es muy importante para el crecimiento y la duplicación de la masa corporal en la pubertad, todos los procesos de cambio que ocurren en el cuerpo se pueden optimizar si se tienen buenas prácticas alimenticias. Para alcanzar la meta de la buena alimentación durante la adolescencia, es necesario: tomar mínimo tres comidas al día, restringir el consumo de sal, azúcares refinados y alcohol, consumir alimentos que aporten energía en forma de calorías, proteínas que son la base de los alimentos constructores, y los minerales y vitaminas. Además es importante tomar leche y sus derivados.

Toda la energía en forma de calorías que necesita un adolescente la puede obtener de: pan, cereales, azúcares, pastas, algunos vegetales y frutas. Por otra parte, las proteínas provenientes de alimentos constructores se obtienen de: las carnes, el pollo, el pescado, los huevos, los frijoles, el garbanzo, el maní y las nueces entre otros. En el grupo de minerales y vitaminas son necesarios consumir en mayor proporción calcio para fortalecer los huesos, el hierro para el aumento de la masa muscular y aumentar el volumen sanguíneo. En la tabla 2 se presenta una relación entre los alimentos, la frecuencia y la cantidad de consumo necesaria para constituir una buena práctica alimenticia en la adolescencia (Mahan *et al* 1995)

ALIMENTOS	FRECUENCIA DE CONSUMO	DE ADOLESCENTES DE 12 A 17 AÑOS
LECHE	DIARIA	400 CC
CARNES	3U X semana	100 g
HUEVOS	3U X semana	1 u
LEGUMINOSAS	3U X semana	90 g
FRUTAS	DIARIA	250 g
VERDURAS	DIARIA	180 g
PAPAS	DIARIA	250 g
CEREALES	DIARIA	60 g
PAN	DIARIA	400 g
AZUCAR	DIARIA	90 g
MARGARINA O MANTEQUILLA	DIARIA	25 g
ACEITES O GRASAS	DIARIA	30 g
APORTE	CALORIAS	2844
	PROTEINAS	73.0 g

Tabla 2-2. Dieta alimenticia para adolescentes. Tomada

de: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/uv00002/docs_curso/adolescente/imagenes/nutricion.pdf

3.Marco Pedagógico

3.1. Educación para la Salud

*"La única manera de conservar la salud es
Comer lo que no quieres, beber lo que no te gusta,
Y hacer lo que preferirías no hacer."
Mark Twain*

La educación para la salud es un elemento de la promoción para la salud que tiene por finalidad capacitar a la gente para que tenga mayor control sobre su salud a partir de un contexto cotidiano como lo es la casa, la escuela o su lugar de trabajo (UNESCO, 1997). La educación para la salud proporciona un acceso directo a la información y a los servicios relacionados con la salud, con el fin de que las personas obtengan todos los elementos para decidir sobre su propia salud y su propio bienestar. En este proceso educativo es importante involucrar a la comunidad en el establecimiento e iniciativa de políticas que contribuyan a crear un medio ambiente propicio para la salud. De acuerdo con Gómez (2007) *"dentro del trabajo escolar, la educación para la salud contribuye a la conservación y el mejoramiento de la salud tanto de los educandos como de los educadores"*. La educación para la salud es una parte importante de la promoción de la salud y de la prevención de las enfermedades, donde la participación comunitaria, juega un importante papel fundamental en el logro de mejores condiciones de vida, de salud y bienestar para los individuos, los grupos y las comunidades"

3.2. Estándares básicos para competencias en Ciencias Naturales

Los estándares básicos para competencias en Ciencias Naturales son: "Criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia" (MEN 2004).

Para la educación básica secundaria que comprende desde el grado sexto hasta el grado noveno, el Ministerio de Educación Nacional (MEN 2004), en referencia al tema de nutrición y evolución humana presenta los siguientes estándares de competencias en ciencias naturales:

3.2.1. Estándares sobre manejo de conocimiento

Grados Sexto y Séptimo

- Comparo mecanismos de obtención de energía de en los seres vivos
- Justifico la importancia del agua en el sostenimiento de la vida

- Tomo decisiones sobre la alimentación y práctica de ejercicio que favorezcan mi salud
- Relaciono la dieta de algunas comunidades humanas con los recursos disponibles y determino si es balanceada
- Establezco relaciones entre transmisión de enfermedades y medidas de control y prevención

Grados Octavos y Noveno

- Comparo diferentes teorías sobre el origen de las especies
- Establezco relaciones entre las diferentes eras geológicas y las adaptaciones de los seres vivos
- Formulo hipótesis acerca del origen y evolución de un grupo de organismos
- Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie

3.2.2. Estándares sobre habilidades científicas

- Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre la aplicación de teorías científicas
- Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano
- Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas
- Comunico el proceso de indagación y los resultados utilizando gráficas, tablas y herramientas matemáticas

3.3. Estrategias para el Aprendizaje Significativo

En la elaboración de un contenido curricular específico (unidad didáctica) se pueden incluir varias estrategias de enseñanza para un aprendizaje significativo. Estas estrategias se ubican en diferentes momentos de desarrollo de la unidad, de este modo, las encontramos antes (pre-instruccionales), durante (co-instruccionales) o después (pos-instruccionales). De acuerdo a Díaz y Hernández (1999), ver tabla 3-1, las estrategias pre-instruccionales, co-instruccionales y pos-instruccionales se definen así:

- **Las estrategias pre-instruccionales** preparan al estudiante en relación a que y como va a aprender y les permite ubicarse en el contexto del aprendizaje a tratar. Algunas de estas estrategias son: los objetivos y el organizador previo.
- **Las estrategias Co-instruccionales** apoyan los contenidos curriculares en el proceso de la enseñanza; dentro de estas estrategias se encuentran: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales, y analogías entre otras.
- **Las estrategias pos-instruccionales** se presentan después del contenido de la unidad didáctica, de manera que el estudiante pueda sintetizar de forma integradora y crítica el material; Algunas de estas estrategias son: pospreguntas, redes semánticas y mapas conceptuales.

Objetivos o propósitos de aprendizaje	Enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del estudiante. Generación de expectativas apropiadas en los estudiantes.
Resumen	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
Organizador previo	Información de tipo introductorio y contextual. Tiende un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, vides, etc.)
Analogías	Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo). También existen otras figuras retóricas que pueden servir como estrategia para acercar los conceptos.
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Pistas tipográficas y discursivas	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Uso de estructuras textuales	Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

Tabla 3-1: Principales estrategias utilizadas para un aprendizaje significativo
(tomada de Díaz y Hernández 1999).

3.4. Unidad Didáctica

*No se puede enseñar nada a un hombre;
Sólo se le puede ayudar a encontrar
La respuesta dentro de sí mismo*
Galileo Galilei

La unidad didáctica es cualquier unidad de trabajo que organiza el docente con diversas actividades de enseñanza y aprendizaje para dirigir al estudiante a una mayor comprensión y apropiación de los temas. Al elaborar una unidad didáctica es necesario que “responda en su máximo nivel de concreción, a todos los elementos del currículo: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar” (Consejería de educación 2003). Las unidades didácticas requieren de una buena planificación por parte del docente de manera que se cumpla con un proceso completo de enseñanza y aprendizaje. No existe un único esquema a la hora de diseñar una unidad didáctica, de hecho esta metodología educativa viene siendo utilizada desde hace mucho tiempo en educación, de manera que es posible encontrar en la literatura diversas formas de diseñar y poner en práctica una unidad didáctica. De acuerdo con Montoya *et al* en 2009, la unidad didáctica debe llevar las siguientes partes:

- **Justificación de la unidad:** ésta debe responder a tres cuestionamientos ¿Qué, porqué y cuál es la importancia? Que tema se trata, porque se trata, en este grupo de estudiantes y cuál es la importancia de tratarlo.
- **Objetivos Didácticos:** deben explicar claramente cuáles son los temas que se espera que el alumno aprenda.
- **Contenidos:** presentan los aprendizajes de conceptos, procedimientos y actitudes de forma conjunta. Los contenidos deben incluir actividades de carácter previo, de desarrollo, de refuerzo, de ampliación, de síntesis y de evaluación
- **Criterios de evaluación:** deben estar de acuerdo con los objetivos trazados, de manera que los criterios de evaluación buscan el nivel de consecución de los mismos.
- **Tratamiento transversal de la educación en valores:** un compendio de contenidos referidos a hábitos, actitudes y valores que todos los alumnos deben adquirir para llegar a ser personas responsables, críticas y respetuosas con su entorno.
- **Competencias básicas:** son todas aquellas capacidades desarrolladas por el estudiante al terminar la enseñanza obligatoria.

En cuanto al diseño y planificación de la unidad didáctica la Consejería de educación (2003) señala:

- La unidad didáctica puede ser un proyecto de trabajo, un taller, una salida, un centro de interés o un bloque temático; siempre y cuando sea una actividad bien planificada por el docente.
- Los objetivos de la unidad didáctica deben especificar los contenidos y el tipo y grado de aprendizaje que se busca

-
- Los contenidos de cada unidad deben servir para concretar las actividades de enseñanza aprendizaje.
 - La metodología debe ser coherente con los objetivos propuestos
 - Las actividades de evaluación son de utilidad para comprobar qué y cómo van aprendiendo los estudiantes a lo largo del desarrollo de la unidad didáctica.

4. Marco Metodológico

"Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo."
Benjamín Franklin

El proceso de diseño de la unidad didáctica comenzó con la investigación de las ideas previas que los estudiantes tenían acerca de evolución y nutrición, ya que conocer con anterioridad las bases conceptuales que se manejan, puede mejorar significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje. Los módulos de la unidad didáctica se diseñaron buscando la comprensión de los estudiantes no solo del aspecto biológico de la nutrición sino de los aspectos evolutivos, culturales y sociales.

Diagnóstico

Se empleó un cuestionario de 35 preguntas abiertas que fueron seleccionadas por sus criterios de pertinencia, objetividad y fácil entendimiento. La versión utilizada en el diagnóstico aplicado a los estudiantes se encuentra en el anexo B. El cuestionario fue aplicado a un total de 100 estudiantes, 60 estudiantes de grado noveno y 40 estudiantes de grado octavo.

La información obtenida se analizó con la técnica de inducción analítica, mediante la realización de lecturas sucesivas a las respuestas de los estudiantes.

4.1. Unidad didáctica

La unidad didáctica "Evolución Humana y nutrición" responde a las principales demandas cognitivas identificadas a partir del diagnóstico de ideas previas. Se halla organizada en tres módulos, referidos a: nutrición y alimentación, evolución humana y alimentación y prácticas alimenticias en adolescentes.

El primer módulo se refiere a la nutrición y la alimentación, teniendo en cuenta que estos dos elementos son básicos para el mantenimiento de la salud en las personas. Es necesario que los estudiantes comprendan y diferencien cada uno de estos conceptos para hacerlos prácticos en sus vidas.

El segundo módulo busca hacer un acercamiento a los estudiantes hacia las dietas y la nutrición que llevaron nuestros antepasados. Buscando hacer un paralelo entre los alimentos consumidos por nuestra especie en el pasado y la forma como evolucionó el cuerpo humano.

El tercer módulo presenta la influencia que tiene la cultura en la elección que hace cada persona sobre los alimentos. Así mismo se hace un recuento de hábitos y tabúes alimenticios en el mundo y en Colombia. Finalmente se trata el tema de desórdenes alimenticios o enfermedades de tipo nutricional que afectan principalmente a los adolescentes.

4.1.1. Organización específica de la unidad didáctica

En cada uno de los módulos se siguió una organización referenciada en la unidad didáctica de alimentación y nutrición de Barros *et al* (1999), así:

a. Objetivos

Se incluyen tres tipos de objetivos a desarrollar en cada módulo: objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

- Los objetivos conceptuales señalan las capacidades y habilidades cognitivas que se buscan desarrollar en el estudiante haciendo referencia a conceptos, categorías y definiciones acerca de nutrición, alimentación y evolución humana. Algunas habilidades incluidas se refieren a analizar, identificar, describir, explicar y conceptualizar.
- Los objetivos procedimentales se refieren a los procesos, es decir, a la posibilidad de comprender el funcionamiento y el significado de los contenidos y metodologías y su grado de aplicación. Algunas habilidades incluidas son: aplicar, controlar, identificar, actuar, utilizar, elaborar, tomar decisiones y solucionar problemas.
- Los objetivos actitudinales incluyen valores y actitudes que favorezcan el aprendizaje significativo sobre alimentación, nutrición y evolución humana.

b. Estructura de cada módulo

Cada módulo se compone de una introducción, los objetivos, el contenido temático construido con base en la prueba diagnóstica y las actividades de evaluación.

c. Desarrollo de cada unidad temática

El desarrollo de cada unidad incluye, preguntas de reflexión inicial, el contenido y la evaluación, con aplicaciones prácticas. Al incluir preguntas de reflexión inicial se busca posibilitar que los procesos educativos partan de vivencias, experiencias y conocimientos previos que traen consigo los estudiantes, para lograr que a partir de este conocimiento se despierte el interés, la motivación y generar actividad y reflexión en los educandos.

En la evaluación se plantean actividades y preguntas en relación a los siguientes niveles del pensamiento y la acción:

- **Conceptual.** Son indicadores que incluyen definiciones, conceptos, categorías, relaciones entre conceptos y comprensión del significado de los conceptos.
- **Comprensión.** Incluye niveles de entendimiento sobre el tema, problemas o contenido.
- **Aplicación.** Se refiere a la elaboración de propuestas, solución de problemas, toma de decisiones, aplicaciones metodológicas y proyectos.

4.1.2. Metodología General de los Módulos

Buscando generar aprendizaje significativo en los estudiantes la metodología general utilizada en cada módulo es la de acción – reflexión – acción sustentada en el siguiente ciclo de aprendizaje:

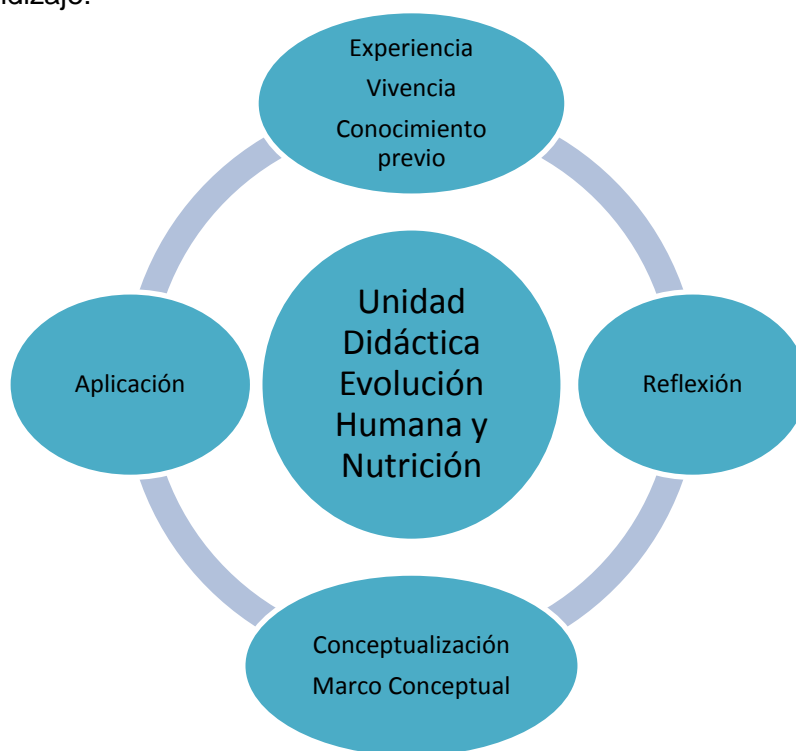


Figura 4-1. Ciclo de aprendizaje acción –reflexión –acción. Adaptada de: Unidad Didáctica Alimentación y Nutrición Peralta *et al* (1999)

El ciclo de aprendizaje inicia indagando acerca de las vivencias, experiencias o conocimientos cotidianos que tienen los estudiantes producto de diferentes fuentes (televisión, internet, la familia, el colegio etc.). Posteriormente se busca generar una reflexión de tipo espontánea, donde a partir de las experiencias previas sobre la temática se despierte el interés y se motive al estudiante a desarrollar la unidad. La conceptualización se fundamenta en marcos conceptuales científicos acerca de: nutrición alimentación y evolución humana y finalmente sustentado en el marco conceptual se

busca llevar a la práctica estos principios a través de ejercicios de toma de decisiones, comprensión y elaboración de propuestas.

La propuesta de aula contenida en la unidad didáctica “Evolución humana y nutrición” se presenta en el ANEXO C.

4.1.3. RESULTADOS Y ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO

Las respuestas de los estudiantes a las 35 preguntas del diagnóstico de ideas previas se agruparon en 4 grupos por afinidad temática, así:

1. Nutrición y nutrientes: preguntas 1-2-3-4-5-13-25 y 26
2. Alimentos y tipos de alimentación: preguntas 6- 27- 28- 30-31-32-33 y 34
3. Prácticas alimenticias: preguntas 14- 15-16- 17- 18-19-20-21-22-23-24 y 35
4. Evolución humana y alimentación preguntas 7- 8-9-10-11-12 y 29

- **Grupo 1. Nutrición y nutrientes**

En cuanto al concepto de nutrición se evidencia dos tipos de respuesta; para unos estudiantes la nutrición es el conjunto de procesos mediante los cuales el organismo tiene acceso a la energía y/o materiales que requiere, para otros la nutrición es equivalente a la alimentación y a una dieta balanceada. En el caso de los nutrientes reconocen la importancia que éstos tienen en el desarrollo y crecimiento de los tejidos, pero se les dificulta dar un concepto. Por esta razón se encuentran respuestas como: “*es algo que nutre*”, “*son los que permiten el desarrollo de las personas*”, etc.; Además confunden nutrientes con alimentos, por ejemplo expresan que las frutas verduras y carnes son nutrientes. La mayor parte de los estudiantes relacionan nutrientes como sinónimo de saludable.

En la pregunta: ¿Cuáles tipos de nutrición conoces? muy pocos estudiantes relacionan la nutrición autótrofa y heterótrofa, en su lugar expresan que la nutrición es de tipo saludable o dañina. En cuanto al proceso de absorción de nutrientes en el organismo muestran claridad en las etapas de digestión y reconocen el estómago y el intestino delgado como lugares de absorción de nutrientes a través del torrente sanguíneo. Cuando se les solicita establecer diferencias entre lípidos y carbohidratos muestran mayor familiaridad con el concepto de carbohidratos como azúcar que aportan energía al organismo, pero en la gran mayoría de las respuestas los lípidos no son reconocidos y solo unos pocos estudiantes relacionan lípidos con grasas. En las preguntas 25 y 26 se les indaga acerca de cómo obtienen la energía los seres vivos y los procesos de fotosíntesis y respiración celular, los estudiantes consideran que básicamente la energía y la materia se obtienen de los alimentos, sin embargo, agregan otras fuentes de energía para los seres vivos y en especial para el ser humano como es el sol y hacer deporte. Responden que la materia viaja por los organismos a través de la cadena alimenticia.

Estas respuestas nos llevan a la necesidad de aclarar durante la propuesta, de aula dos errores conceptuales; por un lado para la mayor parte de estudiantes no es evidente que el organismo requiere tanto de materiales como de energía y además consideran que el simple acto de comer es equivalente a nutrirse; lo cual nos lleva a la insuficiencia en el concepto de nutriente, composición de los alimentos, necesidades nutricionales, etc.

- **Grupo 2. Alimentos y tipos de alimentación** (preguntas 6- 27- 28- 30-31-32-33 y 34)

Cuando se indaga a los estudiantes por las diferentes formas de alimentación, como son los carnívoros, los herbívoros y los omnívoros; las respuestas evidencian un conocimiento en el reconocimiento de la clase de alimentos que consumen carnívoros y herbívoros, sin embargo no ocurre lo mismo con los omnívoros. Igualmente, al preguntar por las diferencias entre los aparatos digestivos de estos tres grupos no existe claridad en la forma y funcionamiento de los órganos que los componen de manera que algunos estudiantes indican *“los herbívoros necesitan un estómago más fuerte para procesar las plantas”, “el sistema digestivo de los carnívoros está acostumbrado a la carne”, “el aparato digestivo de los herbívoros no está adaptado para comer carne” “El herbívoro es más saludable”*. Al preguntar acerca de la dentición que caracteriza al grupo de los herbívoros en comparación con los carnívoros encontramos que: *“Los carnívoros tienen dientes caninos y los herbívoros no”, “los herbívoros tienen dientes planos” “Los dientes son fuertes y largos en carnívoros” los herbívoros tienen dientes más duros para arrancar raíces”* mientras que una gran mayoría de estudiantes reportan no conocer la diferencia entre los aparatos digestivos de carnívoros y herbívoros. Sin embargo es importante reconocer que ningún estudiante reconoce la adaptación que se presenta en el sistema digestivo de acuerdo a la alimentación; muy probablemente porque en el currículo no se ha tenido en cuenta la integración de los conceptos, ni la reflexión morfología-fisiología y evolución.

Las preguntas correspondientes a los ítems 30, 31, 32, 33 y 34 buscaban determinar el conocimiento acerca de alimentos benéficos y dañinos para la salud. Al preguntar la relación entre alimentos procesados y enfermedades encontramos muchas respuestas que hacen referencia a “químicos” dañinos para la salud en los alimentos procesados; así mismo, los estudiantes consideran que estos alimentos no tienen energía, presentan conservantes y pueden contener bacterias y gérmenes que causen enfermedades. Unos pocos estudiantes consideran que no existe relación entre los alimentos procesados y las enfermedades pero no sustentan su respuesta. Esto nos permite percibir que los estudiantes consideran a las bacterias como gérmenes; cuando las hay benéficas y dañinas y sin las bacterias muchos procesos biológicos se verían detenidos y con eso la vida sobre el planeta. Por otro lado consideran que el aporte de energía es el vital para el funcionamiento de nuestra vida; cuando tanto los nutrientes como la energía son esenciales para nuestra salud y desarrollo.

Cuando se indaga acerca de la razón por la que hay que consumir alimentos vegetales encontramos respuestas como: *“dan vitaminas y minerales que nos ayudan a estar*

saludables y mayor energía y nos mantiene sanos”, “tienen nutrientes que otros alimentos no como proteínas y minerales”. En la pregunta 32 se cuestiona acerca del conocimiento sobre los alimentos procesados o manufacturados: ¿Será que nos podemos alimentar solo de alimentos procesados? Se encontró que una gran mayoría de estudiantes contestó únicamente que no y sólo una pequeña parte de los encuestados justificó su respuesta con razonamientos tales como: *“No porque no tienen suficientes vitaminas, proteínas y minerales” “si consumiéramos solo alimentos procesados tendríamos sobrepeso” y por lo tanto no estaríamos saludables”*. Igualmente, mostraron la importancia de incluir en la dieta alimentos naturales dado que se *“deben comer frutas y verduras para estar sanos”*. Estas respuestas nos lleva a la necesidad de reforzar sobre los elementos esenciales en la dieta, dónde se encuentran y porqué su importancia; igualmente hay que transponer estos conceptos a las elecciones saludables, de manera que el estudiante se apropie y se empodere en el momento de que decida consumir alimentos sanos.

Las preguntas 33 y 34 indagan sobre la importancia de las vitaminas y la fibra en la alimentación y el tipo de alimentos que las contienen. En las respuestas se evidencia que conocen que son beneficiosas; sin embargo algunos no saben el papel de las vitaminas en la fisiología: *“Son importantes porque nutren el cuerpo y lo hacen fuerte”, “son fundamentales para el crecimiento y desarrollo del cuerpo”*, en las respuestas se destacan las propiedades de la fibra para limpiar y mantener en buen funcionamiento del aparato digestivo, por su parte las vitaminas además de proporcionar energía ayudan *“al desarrollo mental y el sistema inmunológico”* En cuanto a los alimentos que contienen vitaminas y fibra reconocen en las frutas, vegetales y cereales las principales fuentes de obtención de estos nutrientes. Se requiere profundizar en el papel que tienen las vitaminas en el metabolismo en general y hacerles caer en cuenta que las vitaminas no se digieren y que no aportan energía; el organismo las absorbe y las utiliza de acuerdo a sus necesidades.

- **Grupo 3 Prácticas alimenticias (preguntas 14- 15-16- 17- 18-19-20-21-22-23-24 y 35)**

Este grupo de preguntas busca establecer los estilos de alimentación presentes en adolescentes a partir del grupo de estudio e indagar sobre el conocimiento que prevalece en las prácticas alimenticias en el colegio y sobre los desórdenes alimenticios.

Pregunta 14 ¿Consideras que mantienes una correcta dieta alimenticia? En general la respuesta a esta pregunta es negativa, ya que los estudiantes consideran que el alto consumo de alimentos procesados y no comer en una proporción balanceada no corresponde a una correcta dieta alimenticia. En contraste un pequeño grupo de la población reporta tener buenos hábitos alimenticios, comer balanceado y hacer deporte regularmente.

Pregunta 15 ¿sabes que es un desorden alimenticio y conoces personas con este tipo de enfermedades? Se relaciona desorden alimenticio con no mantener una dieta equilibrada, comer a “deshoras”, saltar comidas, no alimentarse bien, comer todo tipo de alimentos y en ocasiones no comer. Consideran la obesidad, la anemia y la anorexia como desórdenes alimenticios por lo cual es común para ellos conocer personas que padecen estas enfermedades. Es decir es necesario retomar en la unidad didáctica el tema de desórdenes alimentarios y el concepto de desnutrición y malos hábitos en la alimentación.

Cuando se pregunta a los estudiantes sobre el concepto que manejan de obesidad; en su mayoría las respuestas se dirigen al sobrepeso que presentan las personas producto de un exceso de grasa en el cuerpo como consecuencia de una mala alimentación o un exceso en el consumo de alimentos. Sin embargo, sólo un estudiante encuestado se refiere a la obesidad como una enfermedad que amenaza la calidad de vida de las personas. Por otra parte, al preguntar sobre cómo prevenir la obesidad hay un consenso total en las respuestas ya que todos los encuestados expresan que la obesidad se previene siguiendo una dieta alimenticia equilibrada y haciendo ejercicio.

Sobre el componente de una vida saludable, la pregunta 18 indaga sobre la importancia de hacer ejercicio y practicarlo regularmente; en este ítem la variedad de respuestas es amplia encontrando que: *“El ejercicio es importante para quemar calorías, evitar enfermedades cardíacas, tener buena salud, mantenerse sano, prevenir la obesidad, ayudar al cuerpo en su funcionamiento, mejorar las defensas y contar con una buena condición física”*. Acerca de la práctica de ejercicio en la vida diaria la mayoría de estudiantes reportan que lo hacen regularmente.

Pregunta 19 ¿consideras que la cultura tiene que ver con el tipo de alimentos que consumimos? Las respuestas a esta pregunta coinciden en que la cultura y además el territorio o región donde habitamos gobierna el tipo de alimentos que consumimos; en algunas respuestas se hace referencia a las culturas que impiden comer carne o que sólo se alimentan de vegetales. Además se hace referencia a los alimentos que consumimos por “legado de nuestros antepasados”.

Las preguntas 20 y 21 cuestionan sobre las buenas prácticas alimenticias y si ocurren o no en el colegio. Los estudiantes consideran buenas prácticas alimenticias: *“No comer alimentos procesados, comer frutas, verduras, carnes y alimentos balanceados, no comer dulces ni azúcares en exceso, tomar mucho líquido y pocas harinas”*. Las respuestas a la pregunta 21 evidencian una realidad vigente en el colegio acerca de los alimentos que se ofrecen en la tienda escolar donde es indiscutible el exceso de comida “chatarra” que ofrecen: *“en las casetas se venden muchas golosinas y mucha comida alta en calorías”*. Sin embargo otro grupo de estudiantes consideran que si existen buenas prácticas alimenticias, pero haciendo referencia al restaurante estudiantil, donde consideran que se ofrece una dieta balanceada, aunque este grupo de estudiantes por

pertenecer a la básica secundaria no tienen acceso regular al restaurante, ya que por políticas administrativas este servicio se presta únicamente para los niños de primaria.

En las preguntas 22 y 23 se indaga sobre la relación que existe entre alimentación salud y desarrollo encontrando que: *“alimentarse bien es sinónimo de buena salud, los alimentos influyen en el desempeño diario, comiendo alimentos sanos se previenen las enfermedades, uno crece y se desarrolla cuando se alimenta bien, los alimentos nos ayudan a crecer y ser fuertes”* En el punto de alimentación y desarrollo se hace referencia a la recomendación de los médicos en cuanto a que es necesario comer bien para crecer y desarrollar todas las funciones vitales correctamente.

Pregunta 24 ¿Porque debemos alimentarnos? Esta es una pregunta que ofrece una gran variedad de respuestas tales como: *“nos alimentamos para adquirir nutrientes, para sobrevivir, ser saludables, para que las células se regeneren, para prevenir las enfermedades aumentando defensas y porque los alimentos aportan energía que permite el desarrollo de procesos mentales como pensar”*.

Pregunta 35 ¿Por qué nos volvemos gordos y obesos? Las respuestas a esta pregunta muestran muchas fuentes de información acerca del tema, de modo que los estudiantes respondieron: nos volvemos gordos porque: *“comemos exceso de carbohidratos y grasas, nos falta seguir una dieta balanceada, consumimos más grasas y comida chatarra que frutas y verduras, tener malos hábitos alimenticios como no hacer ejercicio y dormir después de comer, por desconocimiento de una adecuada dieta alimenticia y por genética, metabolismo y mala alimentación”*.

Grupo 4. Evolución humana y alimentación (7- 8-9-10-11-12 y 29)

En este grupo de preguntas se busca reconocer los conocimientos que tienen los estudiantes con respecto a la historia de la evolución humana. En la pregunta 7 se indaga sobre los hábitos y características de los mamíferos genéticamente más cercanos a la raza humana: los primates. Con respecto a la descripción de primates y los alimentos que consumen se encontró que *“son animales con genes parecidos al hombre y se alimentan de frutas y plantas”, “son monos que se alimentan de frutas”, “es la primera generación del hombre” “son mamíferos parientes del hombre que se alimentan de plantas y carne”*; con respecto los alimentos que consumen también refieren la hierba, los animales pequeños, los insectos, las bananas y en algunas ocasiones , mencionan los estudiantes, que comen dulces.

Pregunta 8 ¿Qué tipos de alimentos consumían los primeros homínidos? La mayoría de respuestas convergen en decir que la principal fuente de alimentos de nuestros primeros antepasados evolutivos era la carne de los animales que cazaban. Así mismo, se considera que la alimentación se complementaba con plantas, granos, leche, insectos, frutas y hasta se encuentra una respuesta donde consideran que los homínidos eran caníbales. Al indagar sobre un hecho trascendental en el proceso evolutivo humano, como lo fue la aparición del fuego (pregunta 9), se encontraron respuestas acertadas como: el fuego permitió realizar la cocción de los alimentos sobretodo de aquellas carnes

provenientes de los animales conseguidos por cacería, el fuego ayudó en la construcción de un hombre sociable ya que le permitía defenderse de los enemigos potenciales como lo eran los animales salvajes, le proveía calor en épocas de mucho frío, les permitió elaborar herramientas, comunicarse entre ellos y alargó el día como consecuencia de la luz que proporcionaba de noche.

Cuando se pregunta acerca de las características que presentaban las tres especies de homínidos más conocidos: *Australopithecus*, *Homo habilis* y *Homo erectus* (pregunta 10) se evidencia un gran vacío conceptual, la mayoría de los encuestados responden desconocer las diferencias entre estos individuos, unas pocas respuestas aciertan en las características que diferencian cada grupo y algunos estudiantes las confunden. Por otra parte en la pregunta 11 cuando se pregunta acerca del hombre de Neanderthal este personaje es relacionado con el hombre de las cavernas que usaba prendas hechas de piel de animales, comía carne cocida, frutas, granos y vegetales.

Pregunta 12. ¿Crees que la evolución humana se vio influenciada por el tipo de alimentos que consumieron nuestros ancestros?, las respuestas a esta pregunta en su mayoría son afirmativas, sin embargo, no tienen un sustento teórico, sólo algunas respuestas tratan de explicar el hecho *“buscando alimento el hombre evolucionó”, “la evolución humana si se vio influenciada por los alimentos porque la carne ayuda al desarrollo del cerebro”, “los nutrientes de los alimentos volvieron fuertes a los hombres y les permitieron desarrollar habilidades”*.

Pregunta 29 ¿Consideras que hay relación entre la forma de alimentarnos y la evolución? La mayoría de respuestas consideran que si existe una relación directa entre estos dos sucesos ya que *“al alimentarnos evolucionamos”, “el cuerpo se adapta a la clase de alimentos que consume”, “se produce más evolución entre mejor sea el alimento”,* por su parte los contradictores a esta relación afirman que *“comer nos hace más fuertes, pero no nos hace evolucionar”*.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- En la Institución Educativa Departamental las villas los estudiantes y en general la comunidad estudiantil muestran una tendencia marcada al consumo de alimentos ricos en grasas, alto colesterol, harinas procesadas y muchos azúcares. Situación que se evidencia en la oferta y demanda de estos alimentos en la tienda escolar y en las jornadas de días productivos, en las cuales los estudiantes ayudados por sus padres venden alimentos con el fin de aprender a hacer empresa.
- Al hacer el análisis de la prueba diagnóstica de conocimientos previos aplicada a los estudiantes de grado octavo y noveno se observó una falta de claridad en el manejo del concepto de nutrición, ya que para unos estudiantes la nutrición es el conjunto de procesos mediante los cuales el organismo tiene acceso a la energía y/o materiales que requiere y para otros la nutrición es equivalente a alimentación y a dieta balanceada. Además se encontró que para la gran mayoría de ellos la nutrición y la alimentación son conceptos sinónimos y no diferencian las características de cada uno de los procesos.
- En el caso de los nutrientes reconocen la importancia que tienen en el desarrollo y crecimiento de los tejidos, pero se les dificulta conceptualizarlo, entienden como nutriente las sustancias necesarias para mantener la salud. Presentan dificultad clasificando y reconociendo los diferentes tipos de alimentos. Se familiarizan más con la función e importancia de los carbohidratos mientras que los lípidos es un concepto que no relacionan claramente.
- Cuando se les pregunta acerca del proceso de absorción de nutrientes en el organismo muestran claridad en las etapas de digestión y reconocen el estómago y el intestino delgado como lugares de absorción de nutrientes a través del torrente sanguíneo. Es evidente que esta es una temática que se trabaja con profundidad en la enseñanza del sistema digestivo.
- En cuanto a los tipos de nutrición conocen la diferenciación de carnívoros y herbívoros, no ocurre lo mismo para los omnívoros. Se reconocen algunas características anatómicas del sistema digestivo de estos grupos y sus particularidades dentarias son comparadas siempre desde una visión dominante de los carnívoros sobre los herbívoros.
- Al tratar el tema de alimentos dañinos y benéficos para la salud, una gran mayoría de estudiantes reconocen que el consumo permanente y generalizado de los alimentos procesados están relacionados con enfermedades y que una buena nutrición parte del consumo de frutas, verduras, fibra y vitaminas Sin embargo aunque cuentan con esta información no la vivencian en estilos de vida saludables.

- Cuando se les pregunta acerca de prácticas alimenticias en el colegio se hace evidente el problema nutricional que existe, ya que las prácticas saludables representadas en dietas balanceadas sólo se presentan en el restaurante escolar, servicio que únicamente se presta a los estudiantes de primaria, la caseta escolar que atiende a estudiantes de secundaria y docentes promueve el consumo de alimentos ricos en grasas, harinas y dulces.
- En cuanto a desórdenes alimenticios los estudiantes están familiarizados con las enfermedades de obesidad y anemia, mientras que acerca de la anorexia y la bulimia reconocen sus características por información que obtienen de los medios de comunicación ya que en la institución no se han reportado casos.
- Se considera que la cultura tiene un gran influencia en la elección de los alimentos que consumimos; en cada país y en cada región la alimentación es diferente y variada por herencia cultural de nuestros padres
- Con respecto a la evolución humana y la alimentación los estudiantes reconocen algunas características del proceso evolutivo en el hombre, consideran que los primates son genéticamente similares a nosotros y que compartimos con ellos un ancestro común. Carecen de información puntual acerca de las diferentes especies de homínidos que hacen parte del camino evolutivo de *Homo sapiens sapiens*, aunque expresan que la alimentación de estos ancestros se basaba en plantas, frutas y la caza de animales salvajes.
- La gran parte de los estudiantes participantes de la prueba diagnóstica consideran que la evolución humana se vio influenciada por el tipo de alimentos que consumieron nuestros ancestros sin embargo carecen de un sustento teórico.
- La unidad didáctica Evolución humana y nutrición aporta los elementos conceptuales, actitudinales y la bases de reflexión para un cambio en la conceptualización de la representación social de la nutrición en la comunidad estudiantil de la I.E.D. las Villas

5.2 Recomendaciones

La estrategia que se presenta es un instrumento para desarrollar una reflexión en relación con la calidad de vida, el autocuidado y cómo, desde la nutrición, adquirir un estilo de vida sano.

Por esta razón es aconsejable utilizarla, evaluarla y hacerle los cambios necesarios teniendo en cuenta el contexto y la población objetivo.

A. Anexo: Tabla de Registro diario de alimentos

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Desayuno							
Medias Nueves							
Almuerzo							
Otros							
Merienda							
Cena							

WILMER FERNANDEZ SARRIENTO VEGA 902

	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	LUNES
	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO	ALIMENTO TIEMPO
DESAYUNO	Agua de panela y arepa nose	Agua de panela y porque 02:15seg	Agua de panela y pan 02:05seg	Torta, arepa Avena 05:30seg	Agua de panela y pan 02:38seg	Agua de panela y pan 02:29seg	Agua de panela y pan 03:16seg
OTROS	2 Galletas no se 1 Dulce no se 2 Dulces 01:19seg 8 Dulces 2:58seg	1 negro 00:00seg 2 Bombom Buenos 05:52seg	3 chicles 00:28 2 gomitas y 1 galleta 03:00min	Nada	1 paleta 03:49seg	1 Jugo 02:24seg	Nada
MEDIAS NUEVES	nada	1 maní y 1 Jugo 04:38seg	1 empanada y 1 paleta 05:20seg	nada	1 empanada 01:37seg	1 Milloja 01:29seg	1 Arepa 01:47seg
OTROS	nada	nada	1 paquete de galletas 01:22seg	1 empanada de huevo 03:20seg	Pongos y Gaseosa 01:30seg	Nada	Pincho 01:57seg
ALMUERZO	Caldo con papas y carne 06:50seg	Arroz, papa y pasta 06:10seg	Pasta, papa y plátano 06:35seg	Caldo de pollo 06:27seg	Pasta, arroz y papa 06:29seg	Frijoles, arroz 06:20seg	Arroz con pollo 06:32seg
OTROS	1 Bombom Bum 03:05seg	1 paquete de galletas 02:31seg	nada	nada	Agua de panela 01:56seg	Gaseosa 01:05seg	nada
ONCES	Pan y café 06:35seg	Agua de panela y pan 02:11seg	Torta y agua de panela 03:39seg	Café y maíz 03:27seg	Nada	Chocolate y galletas 02:56seg	Nada
OTROS	2 gomitas 58:00seg	Gaseosa 01:27seg	Jugo y Galletas 02:56seg	Arepa 04:33seg	Nada	Dulces 01:10seg	Gomitas 00:57seg
CENA	Caldo y papas 03:21seg	Calentado 03:23seg	Sopa 3:28seg	Sopa de pasta 3:52seg	Papa, arroz pasta 3:17seg	Arroz, frijoles, papa 03:19seg	Torta y Café 03:25seg

B. Anexo: Diagnóstico ideas previas

DIAGNÓSTICO DE IDEAS PREVIAS
Institución Educativa Departamental las villas
Área de Ciencias Naturales



Grado: Noveno

Tema: Evolución humana y nutrición

Docente: Adriana Marcela González Bohórquez

De acuerdo a sus conocimientos acerca del tema conteste el siguiente cuestionario de forma clara, por favor no deje preguntas sin contestar:



1. ¿Qué es nutrición?

2. ¿Cuáles tipos de nutrición conoces?

3. ¿Qué es un nutriente?

4. ¿Qué nutrientes requiere el organismo para estar sano? _____

5. ¿Dónde y cómo se produce la absorción de nutrientes en el organismo? _____

6. ¿Cuál es la diferencia entre organismos herbívoros, carnívoros y omnívoros? _____

7. ¿Qué son primates? ¿De qué se alimentan los primates? _____

8. ¿Qué tipos de alimentos consumían los primeros Homínidos? _____

9. ¿Cuál fue la importancia del fuego en la evolución humana? _____

10. Completa el siguiente cuadro haciendo una descripción de las principales características presentadas por estas tres especies que participaron en el procesos de evolución humana:

<i>Australophitecus</i>	<i>Homo habilis</i>	<i>Homo erectus</i>

11. ¿Qué características presentaba el hombre de Neanderthal? ¿Cuál era su dieta? _____
12. ¿Crees que la evolución humana se vio influenciada por el tipo de alimentos que consumieron nuestros ancestros? ¿Por qué? _____
13. Establece la diferencia entre lípidos y carbohidratos _____
14. ¿Consideras que mantienes una correcta dieta alimenticia? ¿Por qué? _____
15. ¿Sabes que es un desorden alimenticio? ¿conoces personas con este tipo de enfermedades _____
16. ¿Qué es obesidad? _____
17. ¿Cómo se puede prevenir la obesidad? _____
18. ¿Por qué es importante hacer ejercicio? ¿Practicas ejercicio regularmente? _____
19. ¿Consideras que la cultura tiene que ver con el tipo de alimentos que consumimos? Explica _____
20. ¿Qué consideras que son buenas prácticas alimenticias? _____
21. ¿En el colegio se realizan buenas prácticas alimenticias? Explica _____

22. ¿Hay alguna relación entre alimentación y salud?

23. ¿Hay alguna relación entre alimentación y desarrollo?

24. ¿Por qué debemos alimentarnos?

25. Los seres vivos requieren de materia y energía ¿Cómo obtiene la energía nuestro cuerpo? ¿Cómo obtiene la materia? _____

26. ¿Qué relación hay entre fotosíntesis y respiración celular?

27. ¿Hay alguna diferencia en el sistema digestivo de un herbívoro y de un carnívoro? _____

28. ¿Hay diferencia en la dentición de un herbívoro y de un carnívoro?

29. ¿Consideras que hay relación entre la forma de alimentarnos y la evolución? Explica.

30. ¿Qué relación hay entre los alimentos procesados y las enfermedades? _____


31. ¿Por qué razón hay que consumir alimentos vegetales?

32. ¿Será que nos podemos alimentar sólo de alimentos procesados?


33. ¿Por qué es importante el consumo de fibra? ¿Dónde encontramos fibra en los alimentos?

34. ¿Sabes por qué son importantes las vitaminas? ¿Dónde están las vitaminas?

35. ¿Por qué nos volvemos gordos y obesos?

 **DIAGNOSTICO DE IDEAS PREVIAS**
Institución Educativa Departamental las villas
Área de Ciencias Naturales

Grado: Noveno
Docente: Adriana Marcela González Bohórquez

Tema: Evolución humana y nutrición 

De acuerdo a sus conocimientos acerca del tema conteste el siguiente cuestionario de forma clara, por favor no deje preguntas sin contestar:

- ¿Qué es nutrición? Una dieta balanceada Rica en vitaminas, minerales, proteínas y grasas
- ¿Cuáles tipos nutrición conoces? No sabemos
- ¿Qué es un nutriente? es un componente de los Alimentos q consumimos con vitaminas
- ¿Qué nutrientes requiere el organismo para estar sano? Frutas, verduras, azúcares, Almidones, grasas, vitaminas.
- ¿Dónde y cómo se produce la absorción de nutrientes en el organismo? Los absorben la Sangre mediante el proceso de absorción de Nutrientes
- ¿Cuál es la diferencia entre organismos herbívoros, carnívoros y omnívoros? Que los herbívoros consumen pasto y plantas, los carnívoros comen carne y los omnívoros comen de todo.
- ¿Qué son primates? ¿De qué se alimentan los primates? Son monos y se alimentan de Frutas y verduras, y a veces comen dulces
- ¿Qué tipos de alimentos consumían los primeros Hominidos? consumían lo q obtenían de los árboles y de lo q cazaban
- ¿Cuál fue la importancia del fuego en la evolución humana? Que los protegia y calentaba en invierno, servia de señal de humo, y para la cocción de Animales
- Completa el siguiente cuadro haciendo una descripción de las principales características presentadas por estas tres especies que participaron en el procesos de evolución humana:

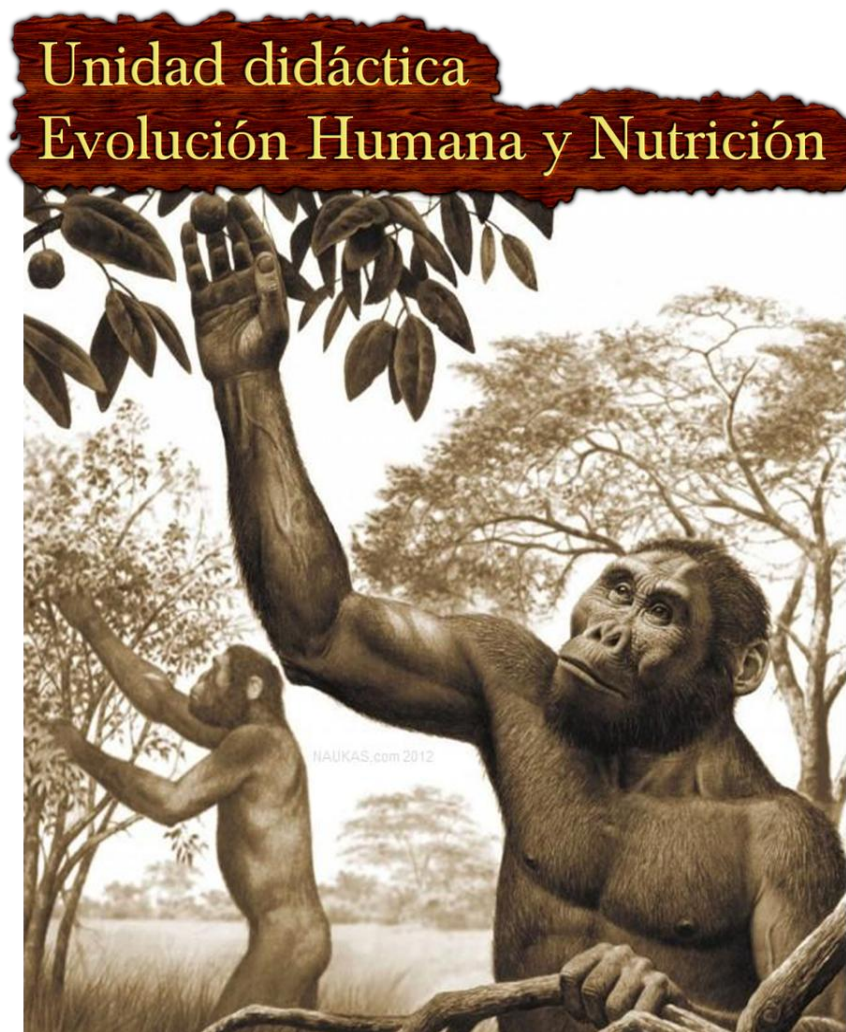
Australophitecus	Homo habilis	Homo erectus

No sabemos

- ¿Qué características presentaba el hombre de Neardenthal? ¿Cuál era su dieta? No sabemos
- ¿Crees que la evolución humana se vio influenciada por el tipo de alimentos que consumieron nuestros ancestros? ¿Por qué? Si porq' sin los alimentos se morían de hambre y mas tarde aprendieron a hacer mas cosas para alimentarse
- Establece la diferencia entre lípidos y carbohidratos. Que lípidos son las grasas q consumimos y los carbohidratos son como la energía q absorbemos de los A
- ¿Consideras que mantienes una correcta dieta alimenticia? ¿Por qué? No porq comemos muchas cosas de paquete y golosinas
- ¿Sabes que es un desorden alimenticio? ¿conoces personas con este tipo de enfermedades? Si son los q no tienen una buena dieta alimenticia y son los obesos
- ¿Qué es obesidad? Es una enfermedad, y adicción a la comida y una

17. ¿Cómo se puede prevenir la obesidad? Llevando una dieta balanceada y hacer ejercicio
18. ¿Por qué es importante hacer ejercicio? ¿Practicas ejercicio regularmente? Para evitar enfermedades cardiovasculares y practicar más ejercicio
19. ¿Consideras que la cultura tiene que ver con el tipo de alimentos que consumimos? Explica Si porq' no en todos los lugares se come lo mismo
20. ¿Qué consideras que son buenas prácticas alimenticias? Si porq' enseñan a como cuidar nuestro cuerpo con nuestros alimentos
21. ¿En el colegio se realizan buenas prácticas alimenticias? Explica De vez en cuando la profesora nos explica sobre buenas dietas alimenticias
22. ¿Hay alguna relación entre alimentación y salud? Si porq' de acuerdo a los alimentos consumidos por la persona puede estar bien con su dieta o puede tener problemas de obesidad
23. ¿Hay alguna relación entre alimentación y desarrollo? Si porq' en la etapa del desarrollo hay q' tener una buena alimentación
24. ¿Por qué debemos alimentarnos? Para prevenir enfermedades y para sobrevivir
25. Los seres vivos requieren de materia y energía ¿Cómo obtiene la energía nuestro cuerpo? ¿Cómo obtiene la materia? La energía la obtiene con los alimentos y cuando uno duerme y la materia se obtiene mediante nuestra cadena alimenticia
26. ¿Qué relación hay entre fotosíntesis y respiración celular? Que son dos procesos en el cual las plantas y los organismos respiran
27. ¿Hay alguna diferencia en el sistema digestivo de un herbívoro y de un carnívoro? Si porq' el sistema de un herbívoro no tiene tanto trabajo como el de un carnívoro para digerir la carne
28. Hay diferencia en la dentición de un herbívoro y de un carnívoro? Si porq' la dentadura del carnívoro es más fuerte
29. ¿Consideras que hay relación entre la forma de alimentarnos y la evolución? Explica. Si porq' ahora consumimos Frutas y ahora también
30. ¿Qué relación hay entre los alimentos procesados y las enfermedades? Que los alimentos procesados tienen bacterias q' provocan enfermedades
31. ¿Por qué razón hay que consumir alimentos vegetales? Porq' todo lo q' consumimos no puede ser solo animal y si no nos enfermamos
32. Será que nos podemos alimentar sólo de alimentos procesados? No porq' también debemos consumir Frutas y vegetales para estar sanos
33. ¿Por qué es importante el consumo de fibra? ¿Dónde encontramos fibra en los alimentos? en los cereales para producir energía q' nos ayude a realizar nuestras actividades
34. ¿Sabes por qué son importantes las vitaminas? ¿Dónde están las vitaminas? En la sangre y son importantes para producir sangre y mantener el cuerpo vivo
35. ¿Por qué nos volvemos gordos y obesos? por no tener una buena dieta alimenticia

C. Anexo: Unidad didáctica Evolución Humana y Nutrición



Por: Adriana Marcela González Bohórquez

admgonzalezbo@unal.edu.co

Unidad didáctica
Evolución Humana y Nutrición

Adriana Marcela González Bohórquez

Asesora
Dr.Rer.Nat. Mary Ruth García Conde

Universidad Nacional de Colombia
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales
Bogotá 2012

Introducción

La unidad didáctica Evolución humana y nutrición constituye una herramienta pedagógica bajo el enfoque de educación para la salud dirigida a estudiantes de Educación Básica Secundaria y los invita a tener mayor control de las decisiones que toman sobre su salud; puesto que éstas afectan el bienestar y el estilo de vida. Su diseño es el resultado de un análisis diagnóstico realizado a 100 estudiantes de grado Octavo y Noveno en la Institución Educativa Departamental Las Villas del Municipio de Cogua- Cundinamarca. Esta unidad didáctica se organiza en tres módulos, así:

Modulo Uno: Nutrición y alimentación

Modulo Dos: Evolución humana y alimentación

Modulo Tres: Prácticas alimenticias en Adolescentes

El Módulo Uno, trata los temas de nutrición y alimentación, teniendo en cuenta que estos dos elementos son básicos para el mantenimiento de la salud en las personas. Igualmente se establece la diferencia conceptual entre alimentación y nutrición, etapas de la nutrición, nutrientes y la importancia de mantener el cuerpo saludable a través de la buena y correcta alimentación y nutrición.

El módulo Dos busca hacer un acercamiento a los estudiantes hacia las dietas y la nutrición que llevaron nuestros antepasados. Buscando hacer un paralelo entre los alimentos consumidos por nuestra especie en el pasado y la forma como evolucionó el cuerpo humano.

El módulo Tres presenta la influencia que tiene la cultura en la elección que hace cada persona sobre los alimentos centrando el tema en las prácticas alimenticias de los adolescentes. Así mismo se hace un recuento de hábitos y tabúes alimenticios en el mundo y en Colombia. Finalmente se trata el tema de desórdenes alimenticios o enfermedades de tipo nutricional que afectan principalmente a los adolescentes.

Guía del Docente

Organización específica de la unidad didáctica

Cada uno de los módulos de trabajo tiene una organización con la siguiente secuencia:

1. Objetivos

Se incluyen tres tipos de objetivos a desarrollar en cada módulo: objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

- Los **objetivos conceptuales** señalan las capacidades y habilidades cognitivas que se buscan desarrollar en el estudiante haciendo referencia a conceptos, categorías y definiciones acerca de nutrición, alimentación y evolución humana. Algunas habilidades incluidas se refieren a analizar, identificar, describir, explicar y conceptualizar.
- Los **objetivos procedimentales** se refieren a los procesos, es decir, a la posibilidad de comprender el funcionamiento y el significado de los contenidos y metodologías y su grado de aplicación. Algunas habilidades incluidas son: aplicar, controlar, identificar, actuar, utilizar, elaborar, tomar decisiones y solucionar problemas.
- Los **objetivos actitudinales** incluyen valores y actitudes que favorezcan el aprendizaje significativo sobre alimentación, nutrición y evolución humana.

2. Estructura de cada módulo

Cada módulo se compone de una introducción, el contenido dividido en capítulos y las actividades de evaluación.

3. Desarrollo de cada unidad temática

El desarrollo de cada unidad incluye, preguntas de reflexión inicial, el contenido y la evaluación, con aplicaciones prácticas. Al incluir preguntas de reflexión inicial se busca posibilitar que los procesos educativos partan de vivencias, experiencias y conocimientos previos que traen consigo los estudiantes, para lograr que a partir de este conocimiento se despierte el interés, la motivación y generar actividad y reflexión en los educandos.

En la evaluación se plantean actividades y preguntas en relación a los siguientes niveles del pensamiento y la acción:

- **Conceptual**, son indicadores que incluyen definiciones, conceptos, categorías, relaciones entre conceptos y comprensión del significado de los conceptos.
- **Comprensión**, incluye niveles de entendimiento sobre el tema, problemas o contenido.
- **Aplicación**, se refiere a la elaboración de propuestas, solución de problemas, toma de decisiones, aplicaciones metodológicas y proyectos.

Módulo Uno

Nutrición y Alimentación



Introducción

El módulo tiene como objetivo primordial establecer la diferencia conceptual entre nutrición y alimentación, dos conceptos fundamentales al trabajar en el área de educación para la salud. Durante el análisis del diagnóstico conceptual que se realizó con estudiantes de grado octavo y noveno en la I.E. D. Las Villas, se encontró que es frecuente considerar estos conceptos como sinónimos y referirse a ellos como el acto único de ingerir alimentos.

Este módulo está dividido en dos capítulos cada uno de los cuales presenta: actividad introductoria, contenido conceptual y evaluación.

- El primer capítulo trata las etapas del proceso de nutrición, los tipos de nutrición, el concepto y clasificación de nutrientes.
- El segundo capítulo presenta la importancia de la correcta alimentación para nutrir el organismo y evitar la aparición de enfermedades de origen nutricional.

Objetivos

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Conocer los principios básicos de la alimentación y la nutrición
- Diferenciar las etapas de la nutrición
- Aprender acerca de las distintas clases de nutrientes presentes en los alimentos
- Identificar las características de los diferentes tipos de nutrición

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Construir cuadros comparativos sobre la diferencia entre los conceptos de alimentación y nutrición
- Identificar nutrientes en diversos tipos de alimentos
- Hacer una clasificación de los alimentos que consumen de acuerdo al tipo de nutrientes que presentan
- Indagar acerca de la relación e importancia de los autótrofos y los heterótrofos en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas

OBJETIVOS ACTITUDINALES

1. Desarrollar un sentido crítico en la elección de los alimentos que consume buscando mantener una dieta saludable que contribuya a la correcta nutrición de su cuerpo.

Capítulo Uno

Nutrición

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Cómo definirías el proceso de nutrición en los seres vivos?
- ✓ ¿Cuáles son los nutrientes que consumes a diario?
- ✓ ¿Cuáles son las etapas de la nutrición?
- ✓ ¿Qué tipos de nutrición conoces?

I.1. CONCEPTO NUTRICIÓN

La nutrición es un proceso interno de los seres vivos, a través del cual se obtienen las sustancias y la energía, que requieren los organismos para su desarrollo y mantenimiento.

Los seres vivos son sistemas abiertos que incorporan materiales del medio exterior y realizan procesos físico-químicos para obtener energía y los bioelementos esenciales, que utilizarán para realizar su ciclo vital y preservar su existencia.

La nutrición incluye cinco etapas: la digestión, la absorción, la circulación, la asimilación, y la eliminación (Figura 1).

Estas etapas son comunes tanto para animales como para vegetales.

La digestión comienza con la masticación y en ella intervienen los dientes y la acción de los ácidos y las enzimas. Durante el proceso de digestión los alimentos que consumimos son transformados en sustancias simples (ácidos grasos, aminoácidos, etc.) que son transportadas por el torrente sanguíneo, para luego ser asimiladas en las diferentes células; bien sea para obtener energía o como sustrato para la síntesis de otros compuestos que contribuyen al metabolismo de células y tejidos.

La absorción es el proceso por el cual las sustancias simples producto de la digestión pasan a través del recubrimiento de las paredes intestinales y son llevadas directamente al aparato circulatorio del cuerpo.

La circulación es el transporte de los nutrientes absorbidos a cada célula del cuerpo, esta función la cumple el aparato circulatorio.

La asimilación es el proceso en donde los nutrientes pasan a través de la membrana celular y allí contribuyen para que las células del cuerpo se desarrollen, se reparen y se reconstruyan a sí mismas o para que realicen trabajo metabólico.

La eliminación es la etapa final de la nutrición, en la cual se eliminan

eficientemente los desechos del cuerpo, las sustancias que el organismo no puede asimilar. Esta etapa comienza a nivel celular y se completa a través de otras áreas como la piel, los riñones y el colon.

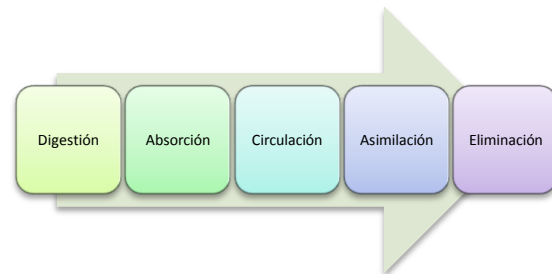


Figura 1. Etapas de la nutrición

Para realizar la nutrición, los seres vivos poseen células, órganos y sistemas especializados. En los animales, esos órganos hacen parte de los aparatos digestivo, respiratorio, cardiovascular y excretor.

1.2. TIPOS DE NUTRICIÓN

Las células requieren de un aporte continuo de energía para sobrevivir, de acuerdo a la forma como los organismos satisfacen sus requerimientos energéticos se pueden clasificar en autótrofos y heterótrofos.

Los organismos autótrofos (del griego *auto* propio) son capaces de sintetizar moléculas orgánicas ricas en energía a partir de sustancias inorgánicas simples por lo que no requieren moléculas orgánicas del exterior.

Entre los autótrofos encontramos dos tipos de organismos: los fotosintéticos y los quimiosintéticos, los primeros utilizan al sol como fuente de energía para las reacciones químicas y los quimiosintéticos obtienen la energía para sintetizar moléculas orgánicas de la energía liberada por reacciones inorgánicas (Figura 2).

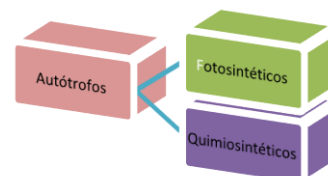


Figura 2. Clasificación de los autótrofos

La palabra heterótrofos viene del griego *heter* (otro) y *trophos* (el que se alimenta), el hombre, los animales, los hongos y muchos unicelulares incorporan moléculas orgánicas del ambiente exterior

a las que degradan para obtener energía y componentes para su estructura. Los organismos heterótrofos se dividen en: *Holótrofos*, *simbióticos*, *saprófagos* y *parásitos* (Figura 3).

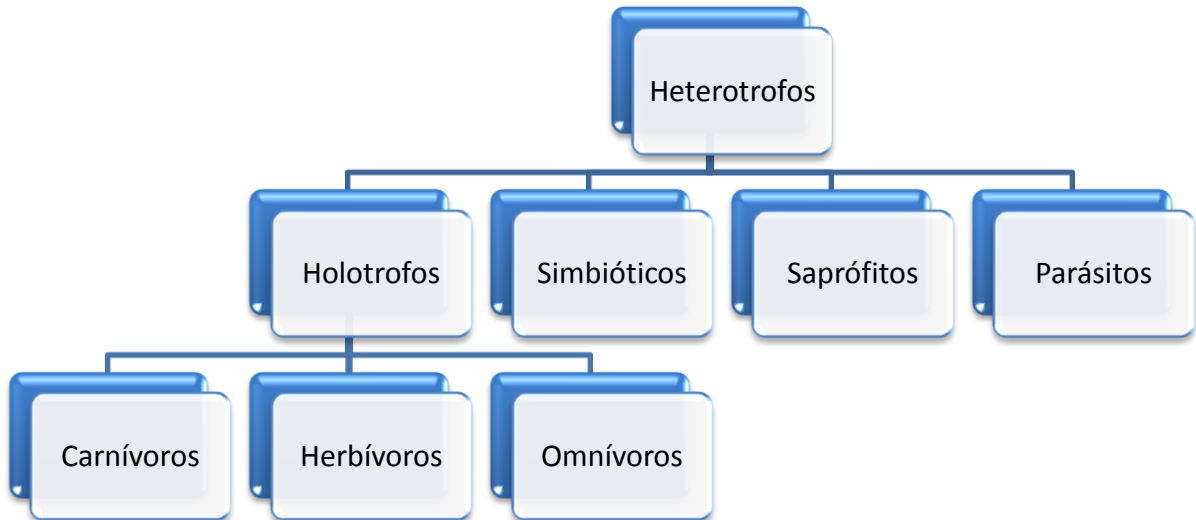


Figura 3. Clasificación de los heterótrofos

- Holótrofos: se denominan así a los animales que se alimentan de “trozos” grandes
- Simbióticos: organismos que obtienen energía y nutrientes mediante su asociación, de modo que, ambos individuos obtienen un beneficio.
- Saprófagos: organismos que se alimentan de sustancias orgánicas en descomposición.
- Parásitos: organismos que viven y se alimentan a expensas de otro individuo al que se le conoce como huésped.

Dentro de este amplio grupo de los heterótrofos es necesario profundizar en

los holótrofos dada su importancia en el tema tratado. Las principales características de los holótrofos son:

Carnívoros: La palabra carnívoro viene del latín *carnivorum*, que significa devorador de carne, los organismos que pertenecen a esta categoría obtienen sus requerimientos energéticos a través de una dieta exclusiva del consumo de animales; bien sea por depredación o por consumo de carroña. Los carnívoros se encuentran siempre en posiciones avanzadas de la cadena trófica.

➤ **Herbívoros:** La palabra herbívoro viene del latín *herbivorum*, que significa devorador de hierbas, son animales

que se alimentan principalmente de plantas. Sin embargo, muchos herbívoros también se alimentan de proteínas animales, como huevos, leche, etc. En la cadena trófica, los herbívoros son los consumidores primarios, mientras que los que se alimentan de carne son consumidores secundarios.

➤ Omnívoros

La palabra omnívoro viene del latín *omnis*, "todo" y *-vorus*, "que come" estos organismos se alimentan de dos niveles tróficos, tanto de animales como de plantas. Son omnívoros la mayoría de los mamíferos, entre ellos algunos primates.

1.3. NUTRIENTES

Nutriente es toda sustancia proveniente de los alimentos que no puede ser sintetizada en el organismo y cuyo fin es aportar energía, aminoácidos o elementos reguladores del metabolismo. Los nutrientes se clasifican en:

- Nutrientes energéticos o macro nutrientes: proteínas, hidratos de carbono y lípidos.
- Nutrientes no energéticos o micronutrientes: vitaminas y minerales.

Los nutrientes energéticos reciben este nombre porque pueden oxidarse para aportar energía al organismo. Mientras que las vitaminas y los minerales, no aportan energía, pero sirven como elementos reguladores de las reacciones metabólicas o, en algunos casos (por ejemplo el calcio), tienen una función estructural. Estos últimos no se digieren y se absorben directamente por el torrente sanguíneo.

En condiciones normales los hidratos de carbono y las grasas tienen como función principal la de servir como sustancias energéticas. Los primeros como energía de utilización inmediata (glucosa) o de reserva (glucógeno) y los segundos como energía de reserva. La principal función de las proteínas es aportar los aminoácidos para formar y reparar los tejidos y las proteínas que regulan el metabolismo celular; es decir cumplen una función plástica y solo en casos carenciales extremos son utilizadas como combustible energético.

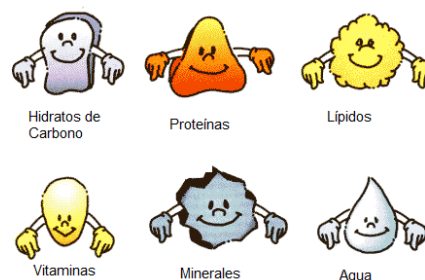


Figura 4. Clasificación de los nutrientes

Hidratos de Carbono: También conocidos como carbohidratos, son compuestos formados por Carbono,

Hidrogeno y Oxígeno. Dentro del grupo de los carbohidratos encontramos los monosacaridos, disacaridos y polisacaridos. Aportan energía y se almacenan en forma de glucogeno en células animales y como almidón en células vegetales.

Proteínas: Son biomoléculas imprescindibles para el funcionamiento del organismo, formadas por cadenas de aminoácidos, que regulan el metabolismo celular, forma estructuras tisulares y controlan la entrada y salida de sustancias.

Lípidos: son moléculas orgánicas hidrófobas (insolubles en agua) y solubles en disolventes orgánicos. Un tipo de lípidos son las grasas. Las cuales forman las membranas celulares, son mensajeros bioquímicos, almacenan energía en forma de ácidos grasos, son aislantes térmicos y son precursores para algunas vitaminas.

Vitaminas: son compuestos heterogéneos que al consumirse de forma balanceada promueven el correcto funcionamiento fisiológico del organismo; porque actúan como reguladores de algunas enzimas y del metabolismo. Las vitaminas esenciales no son sintetizadas por el organismo por lo que se deben obtener de los alimentos.

Minerales: son sustancias químicas imprescindibles para el correcto funcionamiento de las células porque

mantienen el potencial osmótico y los gradientes de carga en la célula. Se conocen más de 20 minerales fundamentales para mantener el correcto funcionamiento de los tejidos.

Agua: es esencial para la supervivencia de todas las formas de vida porque los procesos metabólicos tienen lugar en presencia de agua y el transporte de sustancias en los sistemas vivos tiene lugar en medios acuosos.



Figura 5. Alimentos rica fuente de nutrientes
Tomada de: <http://nutritionalmentat17.blogspot.com>



Capítulo Dos Alimentación

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Qué entiendes por alimentación?
- ✓ ¿Por qué razón hay que consumir alimentos vegetales?
- ✓ ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición?
- ✓ ¿Cuál es la importancia de tener una alimentación adecuada?

2.1. CONCEPTO ALIMENTACIÓN

La Alimentación es un proceso en el cual los seres vivos ingieren alimento con el fin de cubrir sus necesidades energéticas y cumplir todas sus funciones vitales. Los alimentos están formados por componentes inorgánicos (agua, minerales, sales) y por componentes orgánicos (hidratos de carbono o azúcares, lípidos o grasas, proteínas y vitaminas); estos componentes como se explicó en el capítulo anterior se denominan nutrientes.

Durante las actividades que desarrollamos diariamente, se produce un gran gasto de energía, el cual es necesario reponer continuamente a través de los alimentos. Estos nos ayuda a mantener constante la temperatura del cuerpo, a regular las funciones corporales y a la multiplicación celular, entre otros procesos vitales; En definitiva los alimentos nos permiten crecer, desarrollarnos, reparar tejidos y combatir las enfermedades.

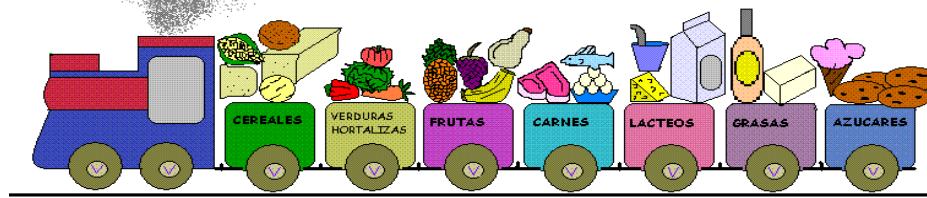


Imagen Tomada de http://www.pequenocorazon.org.co/dynamic_page.aspx?p=398

Los requerimientos energéticos del cuerpo pueden ser satisfechos por medio de carbohidratos y grasas; las proteínas por su parte aportan aminoácidos para realizar la síntesis de proteínas.

Para una buena nutrición son necesarios los aminoácidos y los ácidos grasos esenciales, las vitaminas (Tabla1), ciertos minerales y fibras vegetales. Los ácidos grasos esenciales son moléculas asociadas a los omega 3 y 6, las cuales contribuyen a la síntesis de membranas celulares, y a la construcción de sinapsis en el sistema nervioso, los cuales deben ser consumidos en la dieta porque el organismo es incapaz de sintetizarlos. Estos compuestos, además, regulan el colesterol en el torrente sanguíneo y mejoran la circulación y el funcionamiento del cerebro y del corazón.

Los alimentos son la fuente de materia y energía para los diferentes organismos, los cuales se han adaptado en su anatomía y fisiología para fragmentar los alimentos y descomponerlos en formas simples, que pueden ser transportadas a las diferentes células y aprovechar los nutrientes. Por esta razón es importante relacionar la morfología del aparato digestivo con los procesos que tienen lugar en éste y con el tipo de alimentación; esto nos permite alcanzar una comprensión de cómo la estructura en los seres se relaciona con los procesos asociados, lo cual hace parte de las funciones fisiológicas, que tiene lugar en el organismo y son el resultado de la adaptación evolutiva.

Las sustancias que no hacen parte del metabolismo se eliminan y en algunos casos se acumulan en los tejidos. Los compuestos energéticos se degradan, para formar ATP, el cual permite realizar los diferentes procesos celulares. La energía se almacena en forma de glicógeno en músculo e hígado. La energía que se consume en exceso, se utiliza en las células animales para sintetizar triglicéridos, los cuales se almacenan en tejido adiposo.

Alimentos fuentes de vitaminas
<ul style="list-style-type: none"> • Ácido Fólico: tubérculos, cereales integrales, levadura de cerveza, leche entera. • Vitamina A: quesos, huevo, atún, aceite de soja, zanahorias, espinacas, vísceras, perejil, mantequilla. • Vitamina B1: germen de trigo, levadura de cerveza, carne de cerdo, pescados, hígado, riñones, pan integral, leche y sus derivados • Vitamina B2: levadura deshidratada, quesos, huevos, hígado, leche, yogur, carne, cereales, pescado, pan integral. • Vitamina B6: bananas, coliflor, judías verdes, legumbres, huevos, hígado, riñones, carne, pescado, germen de trigo, levadura deshidratada, pan integral. • Vitamina B9: frutas, zanahoria, espinaca, hígado, riñones, huevos, queso, carne, pescado, pepino, berros. • Vitamina B12: hígado, riñones, carne y pescado, leche y sus derivados. • Vitamina C: cítricos, pimientos, kiwis, frutillas, frambuesas, sandía, patatas, calabazas. • Vitamina D: su principal fuente es la luz solar. • Vitamina E: nueces, palta, aceite de soja y de oliva, aceite de girasol, coco, germen de maíz, margarina, avellanas, almendras. • Vitamina K: en las hojas de los vegetales verdes, hígado.

Tabla 1. Alimentos fuentes de vitamina. Tomada de (nlm.nih.gov).

Actividades

Nivel Conceptual



Después de realizar las lecturas del módulo contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la diferencia de nutrición y alimentación?
- ¿Cuáles son las etapas de la nutrición?
- ¿Qué es un nutriente?
- ¿Qué son los carbohidratos?
- ¿Cuál es la razón por la que se dice que los nutrientes se clasifican en energéticos y no energéticos?
- ¿Qué tipo de sustancias se deben consumir para una buena nutrición?
- ¿Cuál es la diferencia entre organismos autótrofos quimiosintéticos y fotosintéticos?
- ¿A qué se refiere el texto cuando afirma que los Holótrofos se alimentan de “trozos grandes”?
- En las etapas de la nutrición ¿Cuál es la diferencia entre absorción y asimilación?
- Si una persona tiene deficiencia de vitamina C porque no tolera el consumo de cítricos. ¿Qué otras opciones alimenticias le aconsejarías para evitar sufrir enfermedades por deficiencia de esta vitamina?

Realizada esta actividad reúnete con tus compañeros, socialicen la actividad y lleguen a un acuerdo con relación a las respuestas. Si tienen dudas consulta con tu profesor(a).

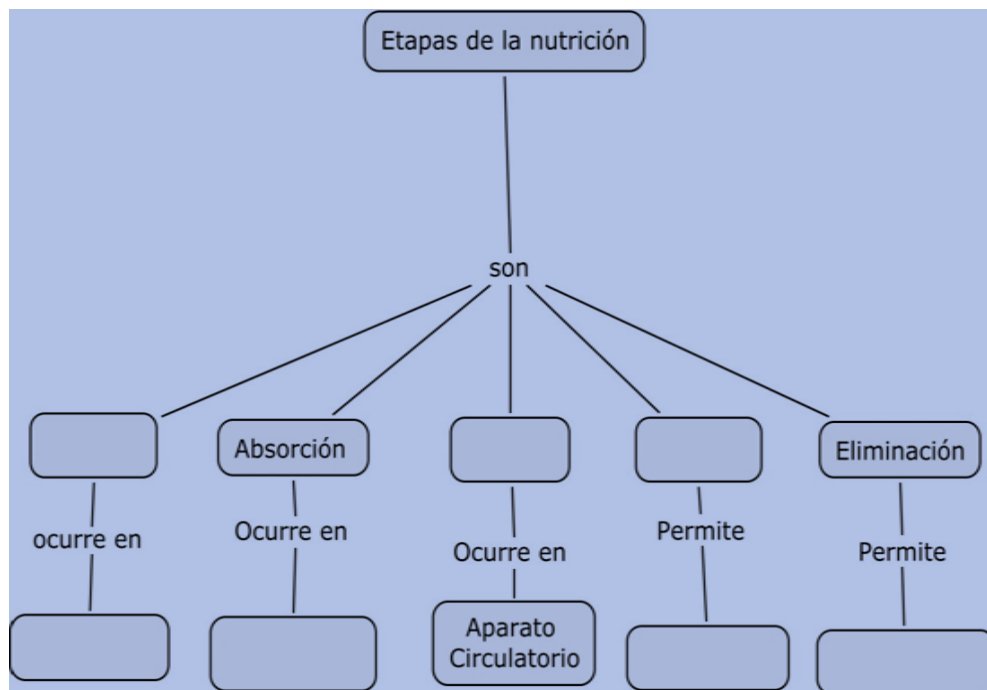
1-2.

Un cuadro comparativo permite presentar la información de manera simplificada, facilitando identificar las diferencias entre los elementos de uno o más temas. A partir de la información del capítulo construye un cuadro comparativo entre nutrición y alimentación. Recuerda redactar una lista de características que desees comparar entre sí y coloca cada una de ellas de manera vertical en la primera columna del cuadro. Por ejemplo, la importancia de cada uno de estos procesos en la salud humana.

Proceso	Nutrición	Alimentación
Características		

1-3.

. Completa el siguiente mapa conceptual.



Nivel de Comprensión

1-4

Observa la presentación en línea “Carnívoros, herbívoros y omnívoros” en el enlace <http://www.youtube.com/watch?v=WsfXvz7czEky> a partir de las imágenes completa el siguiente cuadro comparativo:

Características	Herbívoros	Carnívoros	Omnívoros
Estructurales			
Alimenticias			
Representantes de este grupo presentes en el video			

1-5

Los sistemas digestivos de los animales como el del ser humano son el resultado de la evolución biológica. Observa en los siguientes 5 enlaces el video “**Evolución el sistema digestivo**” del Science Channel YT, en donde se presenta en detalle este proceso evolutivo desde el primer sistema digestivo hasta el del humano actual.

Primera Parte: <http://youtu.be/mbXo8Be0Gslo>

Segunda Parte: <http://youtu.be/ZfYcolx0RCI>

Tercera Parte: <http://youtu.be/vFf0IYSLCwz>

Quinta Parte: <http://youtu.be/867v0agjM8Q>

Luego de ver el video reúnete con tus compañeros y realicen un debate sobre este tomando como referencia los siguientes temas:

- Discutan la importancia de los ediacaranos en la evolución del sistema digestivo
- Los primeros sistemas digestivos

- Investiguen sobre la explosión cámbrica y su importancia en la evolución
- Como evolucionaron los sistemas digestivos de las aves, los reptiles y los mamíferos
- Utilicen el siguiente gráfico comparativo y traten de establecer:
 - A que organismos pertenecen estos sistemas digestivos
 - Como clasificarían estos organismos de acuerdo a su tipo de nutrición
 - Cuáles son los alimentos que consumen para que la evolución les hiciera adoptar estas formas tan diferentes.

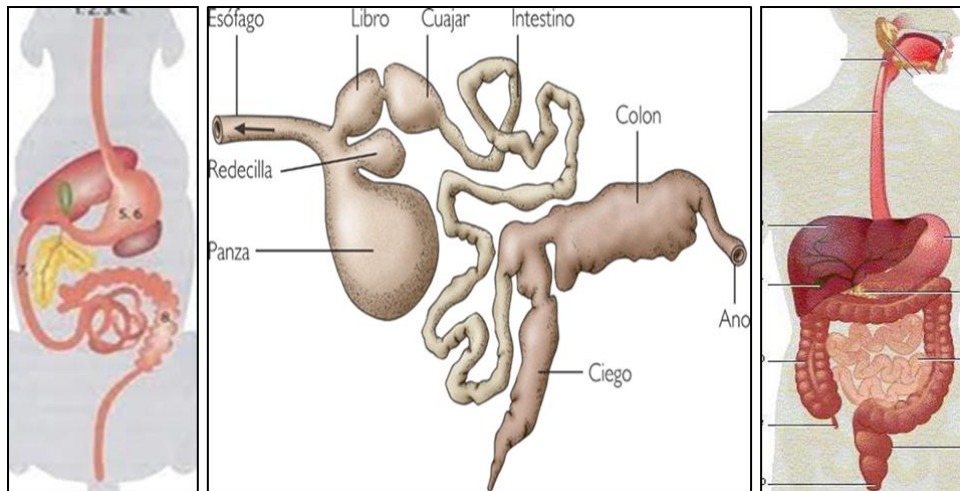


Imagen adaptada por Adriana González

Nivel de Aplicación

1-6

En el siguiente gráfico indique con una flecha las zonas en que se realizan cada una las cinco etapas de la nutrición

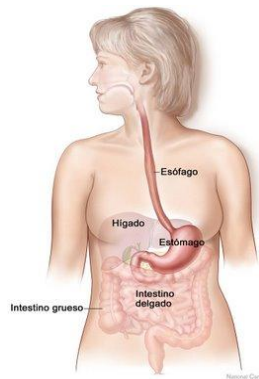
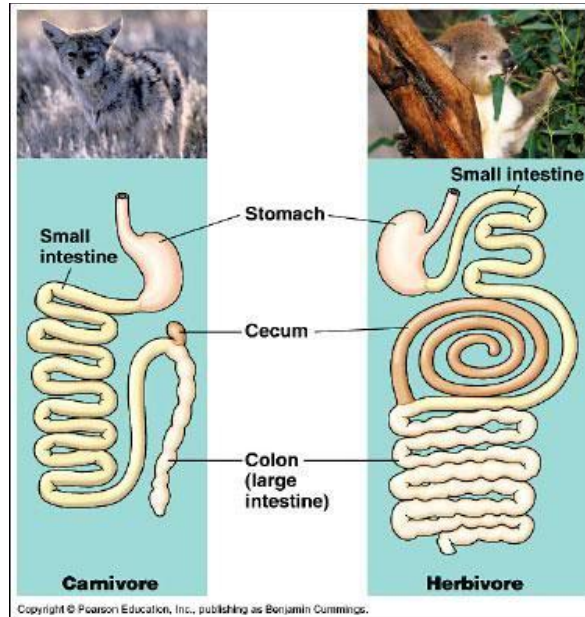


Imagen tomada de:
<http://alejandrofatuoh.blogspot.com>

1-7

Observa el gráfico donde se comparan los sistemas digestivos del zorro y el Koala. Indaga en internet que tipo de alimentación llevan cada una de estas especies y realiza el siguiente ejercicio de observación.



- Escribe los órganos que constituyen cada uno de estos sistemas digestivos e investiga la función que cumplen
- Determina las diferencias estructurales en el aparato digestivo de estas dos especies animales; midiendo longitudes de los órganos, forma, distribución corporal.

Analiza

¿Son semejantes o muy diferentes los aparatos digestivos? ¿Tiene que ver el tipo de alimento que consumen? ¿Está involucrada la evolución en esta diferencia estructural?

Módulo Dos



Evolución Humana y Alimentación

Introducción

Los cambios evolutivos que permitieron a la especie humana asimilar determinados alimentos y rechazar otros se enmarcan en complejos procesos que necesitaron de cientos de millones de años y de la acumulación de pequeños cambios, que a través de las generaciones y de la selección natural adaptaron los organismos a las estructuras y fisiologías presentadas actualmente. Este módulo presenta un recuento de los hechos y circunstancias que rodearon el proceso de evolución humana tomando como referencia la alimentación y el tipo de nutrición de cada una de las especies que comparte este camino evolutivo.

El capítulo uno comienza con la historia alimenticia de nuestro antepasado más antiguo *Ardipithecus ramidus*, llevándonos a través del tiempo por las especies de *Australopithecus* y del género *homo* mostrando las dietas predominantes en estos homínidos, con el fin de hacer una comparación entre los alimentos consumidos durante la historia evolutiva de nuestra especie y la forma en que evolucionaron nuestros organismos.

En el capítulo dos se trata la dieta después del paleolítico identificando la influencia de la agricultura y la ganadería en los estilos de alimentación moderna.

Objetivos

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Conocer las diferentes etapas de evolución humana haciendo referencia a la alimentación
- Comprender como la alimentación influyo en la evolución humana
- Conocer las especies de homínidos presentes en la historia de evolución humana

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Utilizar el método de indagación para acercar a los estudiantes a la labor de investigación científica
- Fomentar la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Ayudar a desarrollar el pensamiento crítico que facilite la capacidad para resolver problemas

Capítulo Uno

Los Alimentos en la Evolución Humana

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Qué tipos de alimentos consumían los primeros Homínidos?
- ✓ ¿De qué especies de Homínidos has recibido información?
- ✓ ¿Qué papel jugó el fuego en la Evolución Humana?

I.1. LOS HOMINIDOS

Ardipithecus ramidus

Hace unos cinco millones de años, a comienzos del Pleistoceno¹ en los bosques Africanos habitaba una especie de monos hominoideos²: los *Ardipithecus ramidus*, considerados hoy en día como nuestros primeros antepasados. Se supone que habitaban una selva que aún era espesa, con algunos claros, donde abundaban las frutas y vegetales blandos. En registros fósiles se encontró que el esmalte de los molares de *Ardipithecus* era fino muy similar al de los chimpancés, por lo que su dieta sería básicamente frugívora.

La evolución adaptó el diseño de nuestro primer antecesor a la alimentación basada en una dieta rica en hidratos de carbono, la mayor parte de ellos provenientes de

frutos, hojas, brotes, flores y raíces. El complemento necesario de proteínas y de grasa lo obtendrían mediante la ingestión de insectos, reptiles y algunos pequeños mamíferos.

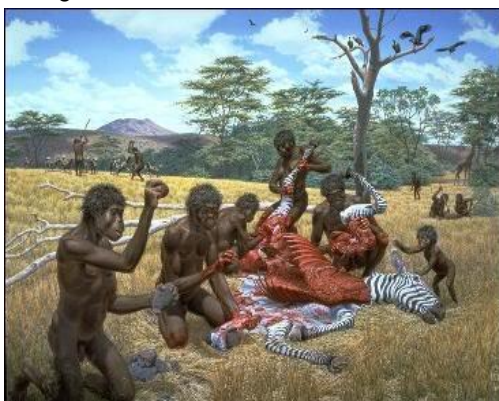


Ardipithecus ramidus Ilustración de Arturo Asensio tomada de http://www.quo.es/ciencia/prehistoria/nuestro_antepasado_ar_dipithecus

Australophitecus

Hace tres millones y medio de años en las zonas boscosas y sabanas de África habitaba un homínido con aspecto y cerebro de chimpancé que caminaba sobre sus dos pies. Su cerebro era pequeño de 450 a 600 cm³, aproximadamente el tamaño de un gorila.

Australophitecus vivió en un contexto donde las plantas nutritivas fueron escasas, lo que obligo a esta especie a desplazarse grandes distancias en busca de alimento. Bajo estas circunstancias, y teniendo en cuenta que debió evolucionar durante largos periodos de hambruna, se cree que adapto su cuerpo para almacenar grandes reservas de grasa. De modo que la evolución convirtió a la especie humana en uno de los organismos que más acumula reservas energéticas.



Australophitecus.imagen tomada de la pagina web:
<http://europa-soberana.blogia.com>

Los *Australophitecus* probablemente se dedicaron a la carroña, evidencia de ello son los huesos animales, encontrados en yacimientos fósiles, que tienen marcas de utensilios y dientes por encima de las marcas de otros depredadores. Esto implica que acudían al cadáver de un animal ya muerto y medio devorado, y utilizaban primitivos utensilios pétreos para cortarle los tendones y la piel, arrancarle la carne, la grasa y los órganos altos en colesterol y grasas saturadas, los cuales constituían el alimento corporal y cerebral estos homínidos. No existe aún evidencia sólida que demuestre que los *Australophitecus* cazaban.

Hace 3 millones de años el linaje humano se dividió en dos especies: *Australophitecus robustus* y *Australophitecus africanus*, la primera de ellas con características de hombre simio y molares muy grandes probablemente herbívoro, la segunda un hombre simio y dentadura de menor tamaño probablemente con una dieta omnívora, esta última especie evolucionaría dando paso a otros homínidos con cerebro de mayor tamaño pertenecientes al género *homo*

Genero homo

Hace 2,8 millones de años ocurrieron importantes cambios climáticos a nivel mundial que afectaron el continente africano, sobrevinieron una serie de periodos glaciales, separados de fases interglaciares que transformaron el paisaje africano de zonas boscosas a sabanas de pasto desprovista de árboles, de modo que la composición de las comunidades de animales cambió y en consecuencia toda la cadena alimenticia. De este modo, algunos primates debieron salir del bosque hacia la sabana en busca de nuevos alimentos

La sequía y escases de alimentos vegetales motivo a que el género homo integrara alimentos de origen animal como: insectos, reptiles, pescado y mamíferos, en su dieta; esta forma de alimentación pobre en alimentos vegetales y rica en alimentos animales persistió casi un millón y medio de años, hasta hace apenas diez mil años



Género Homo. Imagen tomada de <http://terraeantiquae.com>

Homo ergaster

Uno de los representantes destacados de este género es el *Homo ergaster*, cuyo fósil más estudiado, descubierto en Kenia, es “el niño del lago Turcana” con una datación aproximada de un millón seiscientos mil años de edad. La cara, la mandíbula y los dientes eran mucho más pequeños que los de *Australophitecus*. El cerebro de *Homo ergaster* doblaría en tamaño el cerebro de un chimpancé; En esta especie el cerebro habría crecido en la misma proporción que el cuerpo. A partir de este momento en las especies posteriores de la evolución humana el cerebro aumentaría su peso sin que lo haga el cuerpo; es decir se produciría una especialización hacia la inteligencia y no hacia la fuerza.

Desde *Australophitecus* hasta *Homo ergaster* se duplicó el volumen cerebral de 450 a 900 cm³, lo que aumento el gasto de energía del cerebro, de modo que para mantener la alta actividad metabólica de este “órgano costoso” se haría necesaria la reducción de tamaño de un órgano con similar consumo de energía, que para este caso sería el aparato digestivo. De ahí que, el cambio de dieta de *Homo ergaster* de reducir el consumo de vegetales y aumentar el consumo de animales, trajo

una reducción del intestino y le permitió utilizar esa energía en el crecimiento del cerebro.

Siguiendo con la escala evolutiva se hace necesario mencionar a *Homo habilis* y *Homo erectus* dos especies precursoras de *Homo sapiens*.

***Homo habilis* (El hombre hábil)**



Ilustración tomada de:

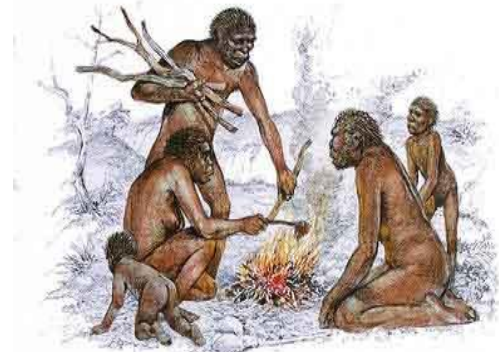
<http://historiaenlaclase2012.blogspot.com>

Homo habilis, el fabricante de herramientas, vivió en África Oriental y Meridional hace 2,5 a 1,6 millones de años, caminaba erecto y tenía molares con dos cúspides, dientes más pequeños que los de *Australophitecus*, poseía la capacidad de construir herramientas y un cerebro relativamente más grande aproximadamente de 775 cm³, alrededor de un 50% más de *Australophitecus robustus*. Las herramientas construidas por esta especie las utilizaba para conseguir proteínas animales mediante el

carroñeo. Con estos innovadores objetos punzantes se accedió al tuétano de los huesos abandonados por los grandes carnívoros, trabajaron en equipo e hicieron frente a otros carroñeros como hienas y buitres.

Homo erectus

No existen grandes diferencias anatómicas entre *Homo habilis* y *Homo erectus*, excepto que los fósiles de *h. erectus* presentan un aumento de talla y un tamaño cerebral mayor, cerca de 1000 cm³. La característica distintiva de esta especie fue su habilidad para utilizar el fuego. Hace 500.000 años que los seres humanos dominaron el fuego y de acuerdo a los prehistoriadores el fuego se utilizó antes que nada para cocer los alimentos; El uso del fuego como proveedor de calor les permitió colonizar zonas de climas más fríos y realizar grandes migraciones.



Homo erectus. Ilustración tomada de: <http://historiaenlaclase2012.blogspot.com>

Homo sapiens

Hace 100.000 años diversos fenómenos naturales, oceánicos, atmosféricos provocaron un último enfriamiento de la tierra que perduro hasta hace quince mil años. *Homo sapiens* surgió de *Homo erectus* quizá durante la penúltima glaciación, probablemente en un clima tropical o subtropical y se extendió por Europa y durante la última era glacial formó la raza *neanderthalensis* adaptada a las duras condiciones climáticas de esa época.



Reconstrucción artística del Hombre de Neandertal, según la NASA. Imagen tomada de:
<http://ahoraesl tiempo.blogspot.com>

Durante los miles de años de glaciaciones, el alimento disponible se reducía a la carne y la grasa de los animales, por tanto la dieta era muy pobre en hidratos de carbono, los azúcares que se ingerían eran la lactosa de la leche, el glucógeno del hígado y alguna bayas y raíces, la dieta era hiperproteica.



Consumo de animales por *Homo sapiens*. Imagen tomada de:
<http://www.paradigmas.tk/domesticacion-un-vinculo-entre-hombres-y-animales/homo-sapiens/>

Tras el pico de frío intenso de la glaciación ocurrida hace 20.000 años, la temperatura del planeta empezó a bajar lentamente y hace unos quince mil años se fundieron definitivamente los hielos que habían sepultado a Europa, lo cual marcó el final de la glaciación. Los antepasados que sobrevivieron a esos miles de años de frío poseían todas las características fisiológicas y cerebrales que posee nuestra especie hoy en día.



Imagen tomada de
<http://blog.levantemv.com/>

Capítulo Dos

La dieta después del Paleolítico

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

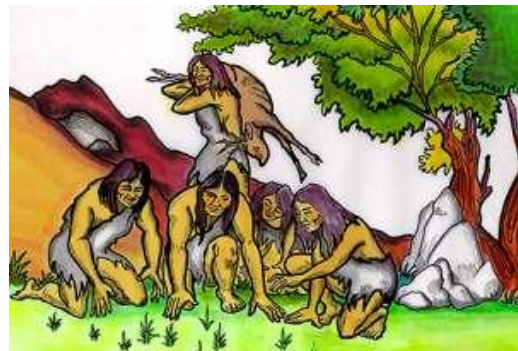
- ¿Qué sabes acerca del periodo paleolítico?
- ¿Crees que la evolución humana se vio influenciada por el tipo de alimentos que consumieron nuestros antepasados?

2.1. DIETAS HUMANAS

El **Paleolítico** es un término creado por el arqueólogo John Lubbock en 1865 en contraposición al de Neolítico (*Edad moderna de la piedra*). Es el período más largo de la historia del ser humano, se considera que abarca un 99% de la misma. Se extiende desde hace unos 2,85 millones de años en África hasta hace unos 10.000 años.

Las adaptaciones estructurales y fisiológicas modernas son consecuencia de una dieta variada alta en proteína animal del paleolítico.

Pero a causa de la sobre explotación de los recursos por cacería, los cambios climáticos y de la sobrepoblación, el hombre primitivo tuvo que variar su dieta hacia el consumo de peces y conchas.



Mujeres del neolítico sembrando. Imagen tomada de: <http://juanbascon.blogspot.com/2012/04/09-taller-03-el-neolitico-el-hombre.html>

Posteriormente se organizó socialmente y dio paso a la era de la agricultura y la ganadería lo que modificó drásticamente el patrón dietario del paleolítico; de modo que alcanzó una dependencia de los vegetales del 90%, con muy pequeñas cantidades de proteína animal, llevando a un retroceso evolutivo a la especie. Esto

se evidencia hoy en día, en la reducción de la talla de los integrantes de las sociedades agrarias, como consecuencia de la desnutrición energética proteica y en la proliferación de enfermedades crónicas degenerativas por desnutrición.

Con el desarrollo de la agricultura, la ganadería y posteriormente la revolución industrial la alimentación humana experimentó grandes cambios. Se considera que estos cambios están reflejados en:

- Un aumento de la ingestión de energía.
- La reducción del gasto energético
- El alto consumo de grasas saturadas, trans y omega 6
- La disminución en el consumo de grasas omega 3, carbohidratos complejos y fibra

En palabras de Simopoulus, al referirse al cambio de dieta entre la era Paleolítica y la actual, expresa: *“en términos de genética, los humanos actuales vivimos en un ambiente nutricional que difiere de aquél, para el que nuestra constitución genética fue seleccionada”*.

Los cambios en la alimentación de los últimos 10.000 años se deben a fuerzas selectivas sociales (agricultura, ganadería y revolución industrial) sin que las fuerzas de selección natural hayan alcanzado a actuar para producir cambios adaptativos, en el genoma, a este nuevo régimen alimenticio.

La agricultura y la industria alimentaria consiguieron introducir nuevos alimentos a la dieta humana para los cuales el genoma de los homínidos no estaba adaptado; es el caso de los cereales donde la dependencia de ellos en la dieta humana significó el empobrecimiento de fuentes de proteína animal, vitaminas, hierro y zinc.

Cambios de la dieta en relación con la escala evolutiva

- **Cereales.** Desde el advenimiento de la agricultura los cereales hacen parte de la dieta humana. Sin embargo, con la llegada de la revolución industrial la forma en que lo procesan cambio de ser molido en piedra a ser procesado mecánicamente. En el primer proceso se conservaban las propiedades nutritivas del cereal; mientras que en el segundo se pierden por efecto de los cernidores, que eliminan la cascara y el germen, quedando solo el endospermo, el cual da un aporte nutricional bajo en proteínas y micronutrientes.
- **Los alimentos lácteos.** En la escala evolutiva el consumo de lácteos data de 6.100 a 5.500 años. Entre los primeros grupos que se tienen conocimiento del consumo de leche y sus derivados encontramos a los nórdicos.
- **Los azúcares refinados.** El hombre inició el consumo de azúcares refinados hace apenas 200 años, a

partir de la industrialización de la caña de azúcar. El consumo de azúcar refinado en el mundo actualmente está en aumento.

- **Los aceites vegetales refinados.** El consumo de aceites refinados se popularizó a principios del siglo XX gracias a la mecanización en el procesamiento de las semillas oleaginosas.

- **El alcohol.** El control del proceso y la producción de vino tuvo lugar entre 800 a 1300 años a C. Recientemente con la llegada de la tecnología se dio la producción de bebidas alcohólicas a nivel industrial.

- **Sal** La evidencia más antigua del consumo de sal en la dieta humana data de hace 6000 años (a. C.) en China. No hay evidencias de que los habitantes del paleolítico utilizaran la sal.

- **Las carnes grasas de especies domesticadas.** Hasta mediados del siglo XIX el consumo de carne dependía del pastoreo, recientemente la carne que se consume proviene de lotes de ganado con movilidad nula, a lo que se le ha adjudicado la producción de carnes con alto contenido de grasas, que traen como consecuencia para la sociedad humana el aumento del riesgo de arteriosclerosis. (Arroyo 2009)

Actividades

Nivel Conceptual

2-1

Después de realizar las lecturas del módulo contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál fue nuestro primer antepasado homínido? ¿Qué características físicas y alimenticias presentaba?
- ¿Cuáles fueron los hábitos alimenticios de *Australopithecus*?
- ¿Qué diferencias existen entre *Australopithecus robustus* y *Australopithecus africanus*?
- ¿Cuál fue la influencia del ambiente y los cambios climáticos en los cambios de dieta que experimentaron los homínidos?

- ¿Cuáles son las características de las cuatro especies del género homo presentadas en este módulo?
- ¿Cuáles fueron los impactos que trajo para la evolución humana el desarrollo de la agricultura, la agricultura y la revolución industrial?

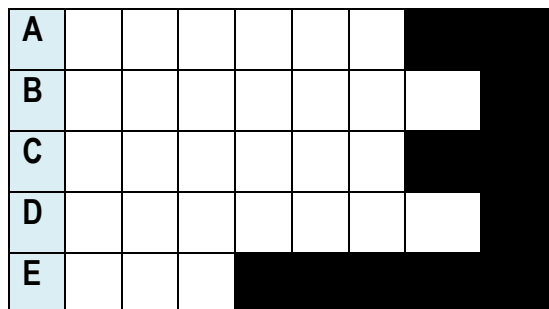


La línea del tiempo es una herramienta que sirve para mostrar una secuencia de eventos ordenada a lo largo de un periodo de tiempo. A partir de la información del capítulo construye una línea de tiempo sobre la evolución humana y la alimentación, señalando en cada uno de los periodos de tiempo las diferencias alimenticias y las características distintivas de cada una de las especies involucradas en el camino evolutivo del hombre. Reúnete con tus compañeros y compara los resultados de esta actividad, también pueden intentar construir sus líneas de tiempo utilizando recursos digitales como **precedente**, que es una aplicación que nos permite generar líneas de tiempo de manera fácil y sencilla, totalmente gratuita y online.

Nivel de Comprensión



Resuelve el siguiente palabragrama:



- Carbohidrato que se consume abundantemente en la actualidad
- Alimento que se consume hace 6100 años
- Sustancia que proviene de semillas oleaginosas
- Alimento que cambio su forma de procesamiento con la revolución industrial
- El consumo más antiguo de esta sustancia data de hace 6000 años a.C. en China

Nivel de Aplicación



Lectura de imágenes

La lectura de imágenes consiste en obtener la mayor información posible a partir de una fotografía, ilustración o esquema. En este ejercicio haremos uso de la percepción directa donde a través de imágenes realizaremos una interpretación de la información. Para tener una aproximación de la dieta de nuestros antepasados es posible inferirla comparándola con la dieta de los humanos modernos, a través de las ilustraciones de las piezas dentales del chimpancé actual vs la dentadura del hombre actual.

Observa las ilustraciones de las piezas dentales del chimpancé y el hombre y responde:

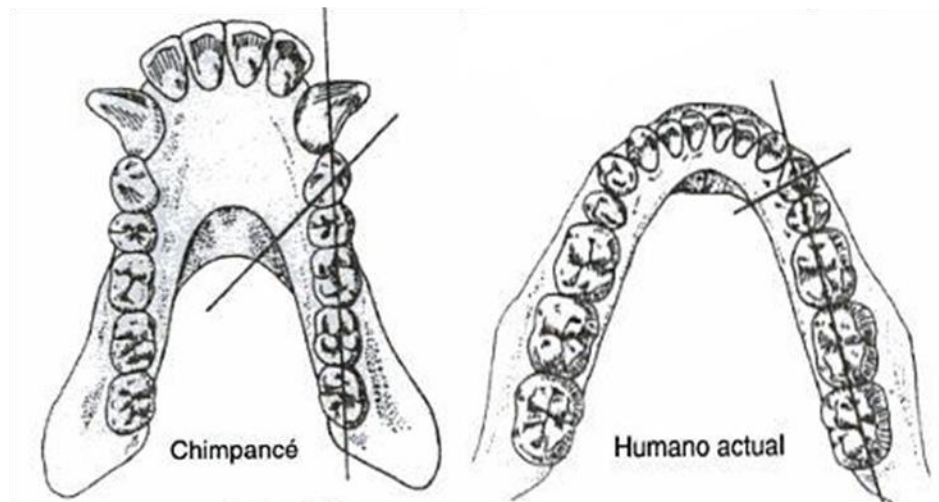


Imagen adaptada por Adriana González

- ¿Cuál es la diferencia en forma y tamaño de las piezas dentales del gorila actual y el hombre moderno?
- ¿A qué se debe la diferencia entre los tamaños de las dentaduras?
- ¿Qué semejanzas encuentras entre los dos tipos de dentaduras?
- De acuerdo a la forma y tamaño de los dientes ¿Cuál es la posible dieta que predomina en cada una de las especies comparadas?
- Con base en las características de la dentadura del gorila y el hombre actual como podría clasificarse su dieta ¿Herbívora, carnívora u omnívora? Justifica la respuesta.

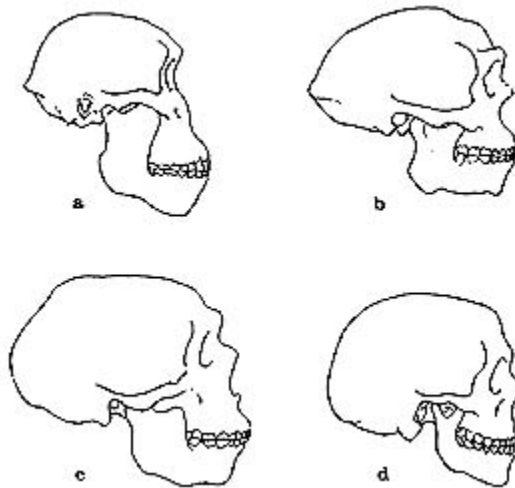
Atrévete

Construye con yeso un modelo de la dentadura de nuestros antepasados, basado en la información de este ejercicio.

Medir es comparar determinada propiedad de un objeto con una unidad o patrón numérico conocido. Medimos cuando consideramos que una simple comparación de dos objetos nos puede llevar a errores o imprecisiones. A continuación vas a tomar medidas en cráneos de homínidos con los cuales puedes inferir algunas cosas acerca del aumento del tamaño del cerebro en la evolución. (Actividad adaptada del manual Saber hacer ciencia 2007).

Materiales

- Papel milimetrado
- Papel mantequilla
- Regla



a. *Australopithecus*, b. *Homo erectus*, c. *Homo neanderthalensis*, d. *Homo sapiens*

Procedimiento

Realiza las siguientes medidas sobre la figura de cada uno de los cráneos

- Medida de la cara
- Medida del cráneo

Para calcular las medidas, calca cada cráneo en papel mantequilla y superponlo en una hoja de papel milimetrado. Cuenta los cuadrados que ocupa el cráneo y la cara respectivamente y anota los datos en la tabla 2.

Especie	Medida de cara	Medida de cráneo	Capacidad craneana en cc
<i>Australopithecus</i>			450
<i>Homo erectus</i>			1000
<i>Homo neanderthalensis</i>			1425
<i>Homo sapiens</i>			1500

Tabla 2. Contiene los datos de la capacidad craneana en cm³ de cada una de las especies de homínidos.

De acuerdo a los resultados contesta:

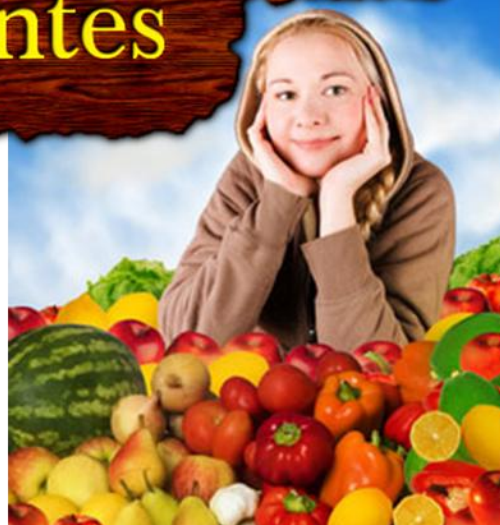
- Será posible establecer una relación de crecimiento entre la medida de la cara y la medida del cráneo ¿Cuál?
- ¿Cuál de las estructuras craneanas es más grande?
- ¿Cuál de las estructuras craneanas es más pequeña?
- ¿Qué diferencias encuentras entre el cráneo de *Australopithecus* y el de *Homo sapiens*?
¿Cuáles serían las posibles explicaciones a estas diferencias?
- De acuerdo con algunos autores, la competitividad social, el cambio de alimentación, la reducción del aparato digestivo, fueron factores que contribuyeron a la evolución del hombre. Si consideramos el hecho de que el consumo de carne pudo contribuir al crecimiento del cerebro ¿Cuál crees que fue la especie que incluyó mayor cantidad de carne en su dieta?



. Utilizando la herramienta tecnológica de Publisher diseña y distribuye en el colegio folletos con información acerca de la de divergencia evolutiva entre la dieta alimenticia de los homínidos y el hombre actual y su relación con las enfermedades nutricionales contemporáneas.

Módulo Tres

Prácticas Alimenticias en Adolescentes



Introducción

Una popular frase dice: “somos lo que comemos” pero también se puede decir que comemos aquello que comieron nuestros ancestros. Sin duda nuestros patrones alimenticios están dirigidos por la fuerte influencia de la cultura, o si no como se puede explicar que el ser humano, con un mismo origen evolutivo, muestre gustos gastronómicos tan variados como: la comida picante, el consumo de insectos, carne de diferentes animales domésticos y salvajes o dietas exclusivamente vegetarianas.

El módulo hace referencia a la influencia que las diferentes culturas ejercen sobre las costumbres alimenticias de las personas y como en algunos casos esa presión cultural puede desencadenar desórdenes alimenticios en grupos vulnerables como los adolescentes.

- El primer capítulo muestra el panorama cultural en el que surgieron diferentes tipos de alimentación en el mundo.
- El segundo capítulo presenta las características de diferentes desórdenes alimenticios y su impacto en la salud física y mental de las personas.
- El tercer capítulo trata la alimentación en los adolescentes a partir de un panorama general de las prácticas alimenticias actuales, las cuales se consideran perjudiciales para la salud, en contraste se detalla la alimentación, con los requerimientos nutricionales básicos, adecuada para un adolescente.

Objetivos

OBJETIVOS CONCEPTUALES

- Conocer la influencia de la cultura en la alimentación humana
- Reconocer las características de los diferentes desórdenes alimenticios
- Comprender los procesos fisiológicos que ocurren en el organismo cuando se presenta un desbalance nutricional

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

- Ser un protagonista activo en las decisiones que tome con respecto a su salud nutricional
- Estar en capacidad de construir dietas balanceadas para adolescentes
- Debatir los temas tratados en este modulo

OBJETIVOS ACTITUDINALES

- Reflexionar sobre las causas y factores que desencadenan desórdenes alimenticios en adolescentes
- Tomar una posición crítica acerca de la problemática social producto de las enfermedades nutricionales

Capítulo Uno

Prácticas Alimenticias

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Consideras que la cultura tiene que ver con el tipo de alimentos que consumimos?
- ✓ ¿Consideras que mantienes una correcta dieta alimenticia?
- ✓ ¿Sabes que es un tabú alimenticio?

1.1. LA ALIMENTACIÓN Y LA CULTURA

La especie humana adopta comportamientos que son resultado del aprendizaje de conocimientos, prácticas y creencias que se han transmitido de forma oral o escrita de generación en generación. Este hecho aparentemente es único de nuestra especie y característico de cada cultura.



Imagen tomada

de <http://www.fac.org.ar/fec/foros/cardtran/gral/psicosocial.htm>

La cultura se define como el estilo propio de un grupo de personas que comparten una misma nacionalidad o son nativos de una localidad determinada. Las costumbres alimenticias son aspectos arraigados de muchas civilizaciones y hacen parte importante de la conducta humana y, por lo tanto, de la cultura.

Actualmente los biólogos, los antropólogos y los psicólogos interesados en los orígenes biológicos y culturales de la evolución de las dietas han unido esfuerzos para investigar lo que consideran “la alimentación como factor medio – ambiental en la génesis de la variabilidad humana” desde su campo de investigación trabajan acerca de la

transmisión cultural de la información sobre sustancias amargas o potencialmente tóxicas, factores nutritivos que dirigen las pautas de selección de las comidas. Los alimentos consumidos en dietas como la vegetariana o la omnívora, las pautas de alimentación preferenciales por sexo y la disponibilidad de alimentos.

A lo largo de la historia investigativa sobre nutrición y evolución se han logrado establecer algunas predisposiciones genéticamente determinadas en todos los

humanos que promueven una elección alimentaria adaptativa. Estas preferencias son: una afinidad por el sabor dulce y una aversión por los sabores amargos; un interés, y a la vez miedo por probar nuevas comidas, la razón adaptativa de esta tendencia es un reflejo de los riesgos y beneficios que traen probar nuevas comidas, por una parte la ventaja de descubrir una nueva fuente de nutrición y por otra el riesgo de ingerir una nueva toxina.

1.2. TABÚES ALIMENTICIOS

Los hábitos y tabúes constituyen elementos fundamentales de los patrones de consumo de una población, su variedad es amplia y su práctica está muy difundida en cada población; El arraigo de esas prácticas y tabúes puede hacer que la alimentación se modifique de tal manera que podría llegar a constituir un riesgo para la salud. Por ejemplo, las dietas vegetarianas que prohíben todo alimento de origen vegetal pueden ser peligrosas de modo que existen algunas derivaciones de esta dieta como son los lactovegetarianos que pueden consumir leche y derivados lácteos y los vegetarianos ovolácticos que incluyen huevos además de lácteos.

El consumo de carne de perro es tabú para mayoría de los países del mundo, sin embargo en algunas zonas hace parte de

la gastronomía del lugar. Los insectos no son considerados en Europa como un alimento, mientras que en algunos países



Imagen tomada de:

<http://alimentacionyrendimientoescolar.blogspot.com/>

De Asia, África y América Latina pueden incluirlos como alimentos en algunos platos. En Europa y en Estados Unidos los insectos son asociados con la basura y la

suciedad y por esta razón se evita su consumo.

Las religiones también ponen reglas de abstención del consumo de algunos alimentos para los creyentes, por ejemplo los católicos no comen carne los miércoles de ceniza y los viernes de cuaresma, los islámicos no pueden comer carne de cerdo ni sus derivados, tienen prohibidas las bebidas alcohólicas y periódicamente tienen un día de ayuno total. Los hindúes no comen carne de vaca ni cuajada, mientras que en el judaísmo, en el islam y en otras religiones como los testigos de Jehová se considera tabú el consumo de alimentos que contengan sangre como ingrediente.

En Colombia, por ser un país pluricultural, es posible encontrar una gran variedad de alimentos relacionados con los lugares, los climas y las costumbres regionales. En nuestro país una buena muestra de gastronomía está representada por el sancocho, la arepa, la bandeja paisa, el ajiaco santafereño, la lechona tolimense, la fritanga y el mote de queso costeño.



Comida Colombiana

En la dieta colombiana encontramos los tubérculos como la papa, la yuca y el ñame; las carnes de pollo, de res, de cerdo y de pescado; cereales como el maíz y el arroz, verduras y una gran variedad de frutas tropicales.

Sin embargo, a pesar de esta gran diversidad alimenticia con que cuenta nuestro país la dieta de los adolescentes colombianos está dominada en su mayoría por comida “chatarra”, productos de paquetes, harinas, grasas saturadas y todos los productos que el medio publicitario ofrece, los cuales corresponden a dietas de países desarrollados donde prima la ganancia económica sobre la salud de población.

Capítulo Dos

Desórdenes alimenticios

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Sabes que es un desorden alimenticio?
- ✓ ¿Conoces personas que sufran desórdenes alimenticios?
- ✓ ¿Qué es obesidad?

El principal problema nutricional en gran parte de los países del mundo es la obesidad. La razón de esta epidemia mundial es una alta ingesta de alimentos cuya degradación genera más calorías de las que el cuerpo puede acumular en forma de glucógeno y cuyo exceso se acumula en los adipocitos (células especializadas) en forma de grasa.

Además del exceso de calorías, muchas dietas parecen contener numerosos riesgos para la salud como las comidas altas en sal, las cuales están relacionadas con el riesgo de hipertensión (alta presión sanguínea) y las dietas ricas en grasa animal que contribuyen a mantener el colesterol sanguíneo alto, produciendo arteriosclerosis, ataques cardíacos y ciertos tipos de cáncer.

La obesidad está relacionada con un gran número de enfermedades. Se ha determinado que un aumento de un 20 % del peso corporal incrementa el riesgo de sufrir de hipertensión, trastornos de lípidos, enfermedades articulares, cálculos biliares y problemas respiratorios. Las posibles causas para este moderno padecimiento tienen su origen en el ambiente y en los genes; donde se incluyen influencias psicológicas, culturales y mecanismos fisiológicos reguladores.

La obesidad en la adolescencia es psicológicamente más complicada de tratar en las mujeres que en los hombres, ya que como se mencionó en el párrafo anterior el aumento de peso es en consecuencia una combinación de factores, psicológicos, fisiológicos y

culturales. Para las adolescentes es difícil seguir un plan de adelgazamiento que requiera esfuerzo físico y además que dure por un largo tiempo, ya que siempre se buscan resultados inmediatos.

En ocasiones, el exceso de peso provoca el deseo de adoptar dietas extremas para reducirlo. Algunas veces esta situación se vuelve una obsesión y aparecen los desórdenes de la alimentación autoimpuestos, que afectan en su mayoría a mujeres adolescentes. Uno de ellos es la anorexia nerviosa, que ocasiona en la persona que lo padece una falsa percepción de su propio cuerpo. Como consecuencia, apenas comen y hasta presentan conductas como provocar vómitos, ingerir laxantes y diuréticos o realizar un ejercicio físico intenso. Los casos graves suelen requerir hospitalización y alimentación intravenosa.



Imagen tomada

de http://ivanovsky.blogspot.com/2011_12_01_archive.html

Otro desorden alimentario es la bulimia. Las personas afectadas por esta enfermedad usualmente ingieren grandes cantidades de comida y luego la eliminan por medio de vómitos, laxantes y ejercicio físico intenso.

A diferencia de estas culturas en otros lugares del planeta el hambre es una condición constante para millones de personas. Si el cuerpo humano es sometido a un ayuno, indudablemente comienza a digerirse a sí mismo. Cuando la ingestión calórica es menor a la necesaria, la grasa se moviliza, degradándose a glicerol y ácidos grasos, y liberándose en el torrente sanguíneo. Primero se degradan las reservas de almidón y azúcar del cuerpo, luego las grasas y finalmente las proteínas musculares. Gradualmente, la sensación de hambre desaparece y el metabolismo disminuye, haciéndose menor el consumo de energía. A medida que avanza la degradación de proteínas, los aminoácidos se usan para mantener las funciones de órganos vitales como el cerebro, el corazón y los pulmones. Cuando la degradación de proteínas alcanza los anticuerpos, el sistema inmune comienza a desmantelarse y el organismo es víctima de infecciones. En estas condiciones, puede sobrevenir una anemia, deteriorarse la coordinación nerviosa y afectarse seriamente los sentidos de la vista y del oído.

Sin embargo, una persona puede comer pero estar de todas maneras malnutrida. Estas personas suelen sentirse débiles, con fatiga y ser muy susceptibles a

infecciones. Esto se debe, en general, a deficiencias de aminoácidos esenciales, minerales como el hierro o el calcio y vitaminas.

Capítulo tres

Alimentación adolescente

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN INICIAL

- ✓ ¿Qué son buenas prácticas alimenticias?
- ✓ ¿Será que nos podemos alimentar solo de alimentos procesados?
 - ✓ ¿En tu colegio se realizan buenas prácticas alimenticias?
 - ✓ ¿Consideras que mantienes una correcta dieta balanceada?

1.1. PRÁCTICAS ALIMENTICIAS EN LA ADOLESCENCIA

La adolescencia es la etapa en la cual el organismo sufre muchos cambios, físicos, psicológicos y comportamentales. Es la época en la que los cuerpos de los niños cambian para dar paso a la anatomía de los adultos; estos cambios están marcados por un gran gasto energético que el cuerpo debe suplir a través de los alimentos que se consumen, una buena nutrición en la adolescencia asegura que se desarrolle todo el “potencial biológico” del adulto.



Imagen tomada de <http://boda-estilo-hogar.com/hogar/la-familia>

Sin embargo, los estudios en este campo demuestran que la alimentación de este grupo de la población permanentemente se encuentra en riesgo nutricional como consecuencia de malas prácticas

alimenticias; Dentro de las cuales se pueden destacar:

- No tener horarios fijos de alimentación
- Saltarse las comidas
- Ingestión de alimentos altos en colesterol y grasas saturadas (comida chatarra)
- Tomar en exceso gaseosas y bebidas con cafeína
- Consumo mínimo de frutas, fibra y vegetales
- Alimentos procesados con alto contenido de hidratos de carbono y sal

A estas malas prácticas alimenticias se pueden sumar otros factores de riesgo presentes en la adolescencia como son: los embarazos no planeados, prácticas deportivas excesivas, el abuso de drogas y alcohol entre otros.

Cuando los adolescentes sienten la presión social por su apariencia física buscan solución a través de prácticas alimenticias dañinas como la bulimia y la anorexia, enfermedades tratadas en el capítulo anterior, o a través del ejercicio físico que puede ser una solución saludable sino se excede su práctica. Muchos adolescentes creen erróneamente que al hacer ejercicio necesitan tener muchas más vitaminas de las que reciben diariamente de los alimentos, por lo cual consumen grandes cantidades que pueden ser tóxicas para el organismo. Para recuperar la energía perdida durante el ejercicio es necesario tener un balance nutricional de 65 a 80 % de carbohidratos, un 20 a 30 % de grasas y un restante 10 a 20 % de proteínas.

1.2. BUENAS PRÁCTICAS ALIMENTICIAS

La nutrición es muy importante para el crecimiento y la duplicación de la masa corporal en la pubertad, todos los procesos de cambio que ocurren en el cuerpo se pueden optimizar si se tienen buenas prácticas alimenticias. Para alcanzar la meta de la buena alimentación durante la adolescencia, es necesario:

- Tomar mínimo tres comidas al día

- Restringir el consumo de sal, azúcares refinados y alcohol
- Consumir alimentos que aporten energía en forma de calorías
- Consumir proteínas que son la base de los alimentos constructores
- Consumir minerales y vitaminas
- Tomar leche y sus derivados

Toda la energía en forma de calorías que necesita un adolescente la puede obtener de: pan, cereales, azúcares, pastas, algunos vegetales y frutas

Por otra parte, las proteínas provenientes de alimentos constructores se obtienen de: las carnes, el pollo, el pescado, los huevos, los frijoles, el garbanzo, el maní y las nueces entre otros.

En el grupo de minerales y vitaminas son necesarios consumir en mayor proporción calcio para fortalecer los huesos, el hierro para el aumento de la masa muscular y aumentar el volumen sanguíneo.

Un último grupo alimenticio lo constituyen la leche y sus derivados, ricos en vitaminas y minerales esenciales como el calcio y el fósforo.

En la tabla 2, se presenta una relación entre los alimentos, la frecuencia y la cantidad de consumo para constituir una buena práctica alimenticia en la adolescencia.

ALIMENTOS	FRECUENCIA DE CONSUMO	DE ADOLESCENTES DE 12 A 17 AÑOS
LECHE	DIARIA	400 CC
CARNES	3U X semana	100 g
HUEVOS	3U X semana	1 u
LEGUMINOSAS	3U X semana	90 g
FRUTAS	DIARIA	250 g
VERDURAS	DIARIA	180 g
PAPAS	DIARIA	250 g
CEREALES	DIARIA	60 g
PAN	DIARIA	400 g
AZÚCAR	DIARIA	90 g
MARGARINA O MANTEQUILLA	DIARIA	25 g
ACEITES O GRASAS	DIARIA	30 g
APORTE	CALORÍAS	2844
	PROTEÍNAS	73.0 g

Tabla 2. Dieta alimenticia para adolescentes.

Tomada

de http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/uv00002/docs_curso/adolescente/imagenes/nutricion.pdf

Actividades

Nivel Conceptual



Después de realizada las lecturas del módulo contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la influencia de la cultura en la clase de alimentos que consumimos?
- ¿Qué es un tabú alimenticio?
- ¿Cuáles son las enfermedades con que se halla relacionada la obesidad?
- ¿Cuál es la dieta indicada para un adolescente?
- ¿Qué es un desorden alimenticio?

Nivel de Comprensión



Interpreta las siguientes situaciones:

- Explica con tus propias palabras cual es el significado de la frase “*la alimentación como factor medio – ambiental en la génesis de la variabilidad humana*” utilizada por los científicos al investigar acerca de la evolución de las dietas.
- Es posible que exista una predisposición genética en la elección de los alimentos que consumimos. Explica tu respuesta.
- Explica dos problemas nutricionales que afecten a la población adolescente a nivel mundial.
- Explica la diferencia entre bulimia y anorexia. Investiga en internet sobre la incidencia de estas enfermedades en Colombia.



Actualmente el mundo sufre una epidemia de enfermedades de origen nutricional. En occidente la amplia oferta de alimentos, sumado con la publicidad que se hace de ellos, ha desencadenado el mayor número de casos de enfermedad y muerte por obesidad que haya reportado la historia de la humanidad. En contraste, en oriente se ha producido una de las mayores “vergüenzas” en nuestra sociedad: la muerte anual de aproximadamente 30'000.000 de niños, ancianos y adultos a causa del hambre en el continente Africano.



Imagen tomada de:
<http://www.taringa.net/posts/salud-bienestar>

Observa el video **“El hambre del mundo explicada a mi hijo”** que se encuentra disponible en los siguientes enlaces. Son 6 partes de aproximadamente 15 minutos cada una:

Primera parte: http://www.youtube.com/watch?v=fXQt_vYSIG8

Segunda parte: <http://www.youtube.com/watch?v=t6U91UMW7JM>

Tercera parte: <http://www.youtube.com/watch?v=xm878-R4ks>

Cuarta parte: <http://www.youtube.com/watch?v=wN3CuOG08QA>

Quinta parte: <http://www.youtube.com/watch?v=wN3CuOG08QA>

Reúnete con tus compañeros y realicen un debate sobre el video tomando como referencia los siguientes temas:

- Hambrunas coyunturales
- Hambre estructural
- Desertización
- Programa alimentario mundial

Al finalizar el debate realicen un escrito con las conclusiones de la actividad

Nivel de Aplicación

3-4.

Comúnmente se utiliza la pirámide alimenticia como guía para la construcción de dietas balanceadas. Sin embargo, otros autores utilizan “el trébol de los alimentos” dividiéndolos en cuatro grupos que tienen los mismos principios de la pirámide (figura a continuación)



Figura Elaborada por Adriana González.

Tomado de El trébol de los alimentos. KOZIOL, M. 1990

Usando la información acerca de dieta balanceada y el trébol de los alimentos, construya tres menús diarios para adolescentes que incluyan desayuno, almuerzo y comida, y que contengan alimentos de los cuatro grupos.

	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Desayuno			
Almuerzo			
Comida			

3-5

Calcula la cantidad de calorías diarias que debes consumir de acuerdo a tu sexo, peso, edad, índice de actividad y altura. Utiliza la calculadora de calorías en línea ingresando al link <http://www.ofertasport.com/2009/5/11/607/calculadora-de-calorias---calcula-cuantas-calorias-debes-consumir-a-diario-para-llevar-una-dieta-equilibrada>

3-6

El enigma de la nutrición es un juego interactivo que puedes encontrar en http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2007/enigma_nutricio/n/enigma/index.html. Ayuda al detective Rodríguez a descifrar la clave secreta de la cámara del museo; realiza las actividades propuestas utilizando lo que has aprendido de nutrición humana. Trabaja en grupo con cuatro compañeros para ayudarse a avanzar en cada uno de los niveles del juego. Compitan con los demás grupos del curso para ver quien descubre la clave secreta primero. Suerte.



3-7

Con tus compañeros realicen una campaña educativa en el colegio acerca de las buenas prácticas alimenticias que contribuyan a estilos de vida saludable.



Imagen tomada de <http://www.imaqui.com/a/dibujos-de-ninos-estudiando-en-la-escuela-iquep7y8ny>

Durante el diseño de la práctica enfaticen como se lograra:

- Involucrar a toda la comunidad estudiantil
- Cuáles serían las posibles soluciones para mejorar la oferta de alimentos en la caseta estudiantil
- Contar con el apoyo de padres y sector productivo de la región para que la campaña sea un éxito
- .Establecer estilos de vida saludable en la comunidad estudiantil.

Bibliografía

- [1] ARROYO, Pedro. La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. En Revista Medigraphic [en línea]. México Vol. 65, noviembre-diciembre 2009 431 – 440p. Disponible en <<http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhim/hi-2008/hi086d.pdf>>
- [2] ARSUAGA, Juan Luis. Los aborígenes. La alimentación en la evolución humana. Barcelona: RBA Libros S.A.; 2003.
- [3] ARSUAGA, J L. La saga humana. Editorial Edaf. Madrid. 2006
- [4] ARSUAGA, JL & MARTÍNEZ, I. La especie elegida. Ediciones Temas de Hoy. Madrid, 1998.
- [5] AUDESIRK, T., AUDESIRK, G. & BYERS, B. Biología la vida en la tierra. 8ª Ed., Pearson Educación de México. 2008.
- [6] BALLABRIGA, A. CARRASCOSA A. Nutrición en la infancia y la adolescencia. Madrid. Ediciones Ergon S, A. 1998 En Nutrición en la Adolescencia. Facultad de enfermería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Disponible en <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/uv00002/docs_curso/adolescente/imagenes/nutricion.pdf>.
- [7] BARROS, Astudillo & PERALTA, Lilia. Unidad didáctica en alimentación y nutrición. Editor: ASEDEFE. Ecuador. 1999. 423p.
- [8] BEORLEGUI, Carlos. La singularidad de la especie humana, de la hominización a la humanización. Universidad de Deusto. Deusto digital publicaciones. Bilbao, 2011. 541p. <http://books.google.com.co/books?id=A5BVDYS0WU4C&pg=PA232&dq=la+especie+elegida&hl=es&sa=X&ei=s5pnT-a2FMXS2gWuqlyeCQ&ved=0CEIQ6AEwBA#v=onepage&q=la%20especie%20elegida&f=false>
- [9] BERG, J. M., L. STRYER, and J. L. TYMOCZKO. Bioquímica. 6a. Barcelona, España: Reverte Editorial Sa, 2008
- [10] CAMPILLO ÁLVAREZ, José Enrique. El mono obeso: La evolución humana y las enfermedades de la opulencia: diabetes, hipertensión, arteriosclerosis. [Libro en línea]. Madrid, Crítica (2005). Disponible en <<http://books.google.com.co/books?id=40WZYEys0L0C&printsec=frontcover&dq=el+mon>>

[o+obeso&hl=es&ei=2lBaTo7KBZSRgQfek725DA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false](http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secundaria/obeso&hl=es&ei=2lBaTo7KBZSRgQfek725DA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q&f=false)>

- [11] CAMPILLO, JE. Las perspectivas evolucionistas de la obesidad. Rev. Esp. Obes 2004; 3:139-151p.
- [12] CONTRERAS, Jesús. Alimentación y cultura; necesidades, gustos y costumbres. Publicación Universidad de Barcelona. 1ª Edición. Barcelona.1995.
- [13] CONTRERAS, Jesús & Gracia Mabel. Alimentación y Cultura. Perspectivas antropológicas. 1ª edición. Editorial. Ariel. Barcelona, España, 2005.
- [14] CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN. Programas, unidades didácticas y técnicas de comunicación. Gobierno de Canarias. 2003 (Enlace web: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/udg/ord/Oposiciones04/documentos/secundaria/did.pdf>) Consultado 18-10-2012.
- [15] CURTIS, Helena; BARNES, SCHNEK y FLORES. Invitación a la biología Editorial Médica Panamericana. 6ª Edición en español. Buenos Aires, Argentina. 2006. CD [EN](http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/s5.htm) <http://www.cobach-elr.com/academias/quimicas/biologia/biologia/curtis/libro/s5.htm>
- [16] CURTIS, Helena; *et al.* Biología de Curtis. Editorial Médica Panamericana. 7ª edición en español. 2008.1160p.
- [17] GARRIDO, José maría; PERALES, Francisco; GALDON, Mercedes. Ciencia para educadores. Madrid. Ed Pearson Education – Prentice Hall. 2008.
- [18] GÓMEZ, Omar. Educación para la Salud. Cuarta reimpresión de la Segunda edición. San José de Costa Rica.2007.288p.
- [19] KOZIOL, M. El trébol de los alimentos. 1990. [En](#) BARROS, Astudillo & PERALTA, Lilia. Unidad didáctica en alimentación y nutrición. Editor: ASEDEFE. Ecuador. 1999. 423p.
- [20] MIJAN de la torre, Alberto. Nutrición y metabolismo en trastornos de la conducta alimentaria. Editorial Glosa. Barcelona. 2004 536p.
- [21] DIAMOND, Jared. El tercer Chimpancé, origen y futuro del animal humano. Primera edición, Editorial nomos S.A. 2007.
- [22] DÍAZ, Frida y HERNÁNDEZ, Gerardo. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista. Mc Graw- Hill, México.1999.
- [23] Dobzhansky, Theodosius; *et al.* Evolución. Ediciones Omega S.A., Edición 1. Barcelona 1980. 558.

- [24] MAHAN, L & KRAUSE M. Nutrición y dietoterapia 8th. Ed. México: Nueva Editorial Interamericana. 1995. En Nutrición en la Adolescencia. Facultad de enfermería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Disponible en http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/uv00002/docs_curso/adolescente/imagenes/nutricion.pdf
- [25] MEN. Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie Guía 7. Ministerio de Educación Nacional. 2004.
- [26] MONTROYA, Víctor; SOTO, Ana; SOLA, María; DÍAZ, Pilar; LÓPEZ, Diego y MORILLA, Mercedes. “La unidad didáctica en infantil, primaria y secundaria. Aproximaciones a su desarrollo”, en Ensayos, Revista de educación de la facultad de Albacete, No 24, 2009. Enlace web: <http://www.Uclm.es/ab/educación/ensayos> Consultada en fecha 18-10-2012.
- [27] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). Temas de salud, Nutrición. Página oficial de la organización consultada el 12 de octubre de 2012 en <http://www.who.int/topics/nutrition/es/>
- [28] PADILLA, Juan Ignacio. Medicina Evolucionista. Un complemento en la educación médica. Reflexión. Decano, Facultad de Medicina, Universidad de Iberoamérica, UNIBE, septiembre 2009
- [29] SALAS, Jordi; GARCÍA, Pilar y SÁNCHEZ, José. La alimentación y la nutrición a través de la historia. Barcelona, Ronda (2005).
- [30] UNESCO. Educación para la salud. Promoción y educación para la salud. Quinta Conferencia Internacional de Educación de las Personas Adultas. Impreso por Druckerei Seemann. Hamburgo, Alemania. 1999.